ATUADORES ELÉTRICOS

para a automatização de válvulas industriais

SOBRE A PRESENTE LITERATURA

Esta literatura descreve as funções e opções de aplicação dos atuadores elétricos, controlos de atuadores e caixas redutoras. O documento apresenta uma introdução ao tema, uma visão geral dos produtos, bem como explicações detalhadas referentes à construção e ao modo de funcionamento dos atuadores elétricos AUMA.

Nas últimas páginas da literatura é disponibilizado um extenso capítulo que faculta dados técnicos que permitem uma seleção rápida do produto. Para uma seleção detalhada dos aparelhos são necessárias outras informações, disponíveis nas folhas de dados em separado. Caso pretenda, os nossos colaboradores AUMA prestam-lhe todo o apoio necessário.

Poderá encontrar informações sempre atuais sobre os produtos da AUMA no nosso site na Internet em www.auma.com. Aqui encontra todos os documentos, incluindo desenhos cotados, esquemas elétricos, dados técnicos e elétricos, bem como protocolos de recebimento dos atuadores fornecidos, em formato digital.

2015.07.21

Atuadores de ¼ de volta:
válvulas de borboleta e válvulas de macho esférico

Atuadores com alavanca:
damper

AUMA - ESPECIALISTA EM ATUADORES ELÉTRICOS

A **A**rmaturen- **U**nd **M**aschinen **A**ntriebe - **AUMA** é líder no fabrico de atuadores para a automatização de válvulas industriais. Desde a sua fundação em 1964 que a AUMA se concentra na evolução, produção, comercialização e manutenção de atuadores elétricos.

A marca AUMA representa todos esses anos de experiência. A AUMA é especialista em atuadores elétricos para os setores da energia, da água, do petróleo, do gás e da indústria com reconhecimento a nível mundial.

Na qualidade de parceiro independente da indústria internacional de válvulas, a AUMA fornece produtos personalizados para automatização elétrica de todas as válvulas industriais.

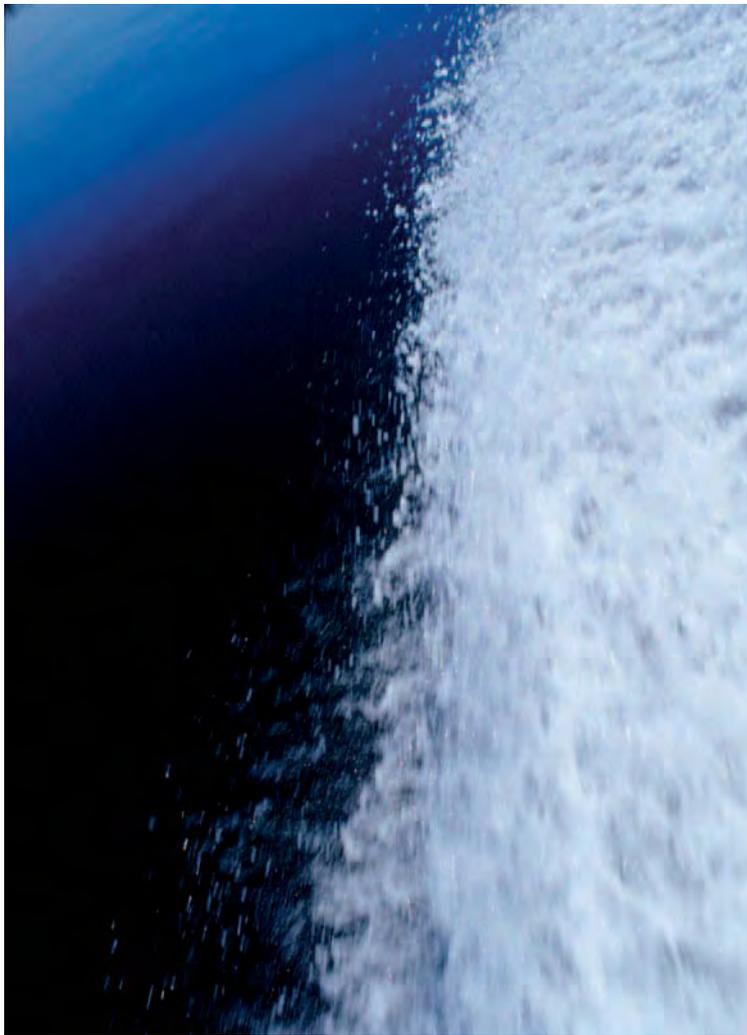
Conceito modular

A AUMA segue a linha do conceito modular do produto. A partir de uma extensa gama de módulos é configurado um atuador personalizado para cada tipo de aplicação. Interfaces claras entre os vários componentes permitem o domínio dessa extensão de variantes com elevadas exigências a nível da qualidade do produto e da facilidade de manutenção dos atuadores AUMA.

Inovação como negócio quotidiano

Sendo especialista em atuadores elétricos, a AUMA estabelece os padrões da indústria no domínio da inovação e sustentabilidade. Uma produção própria com grande capacidade, como parte de um processo de melhoria contínua, permite uma imediata implementação de inovações a nível dos produtos e dos módulos. Isso aplica-se a todos as funções de aparelhos que integram as seguintes áreas: mecânica, eletro-mecânica, eletrónica e software.

O sucesso reflete-se no crescimento em todo o mundo
Desde a sua fundação em 1964 até hoje, a AUMA transformou-se numa empresa com 2 300 colaboradores em todo o mundo. A AUMA é detentora de uma rede global de vendas e serviços que engloba mais de 70 empresas de vendas e representações. Os nossos clientes avaliam os colaboradores da AUMA como sendo competentes no aconselhamento do produto e eficientes no serviço.

A parceria com a AUMA:
- permite uma automatização das válvulas conforme especificações
- confere segurança à construção de instalações durante as fases de planeamento e execução através de interfaces certificadas
- garante ao utilizador um serviço global no local que abrange não só a colocação em funcionamento, como também a assistência e a formação a nível do produto.

ÁREAS DE APLICAÇÃO

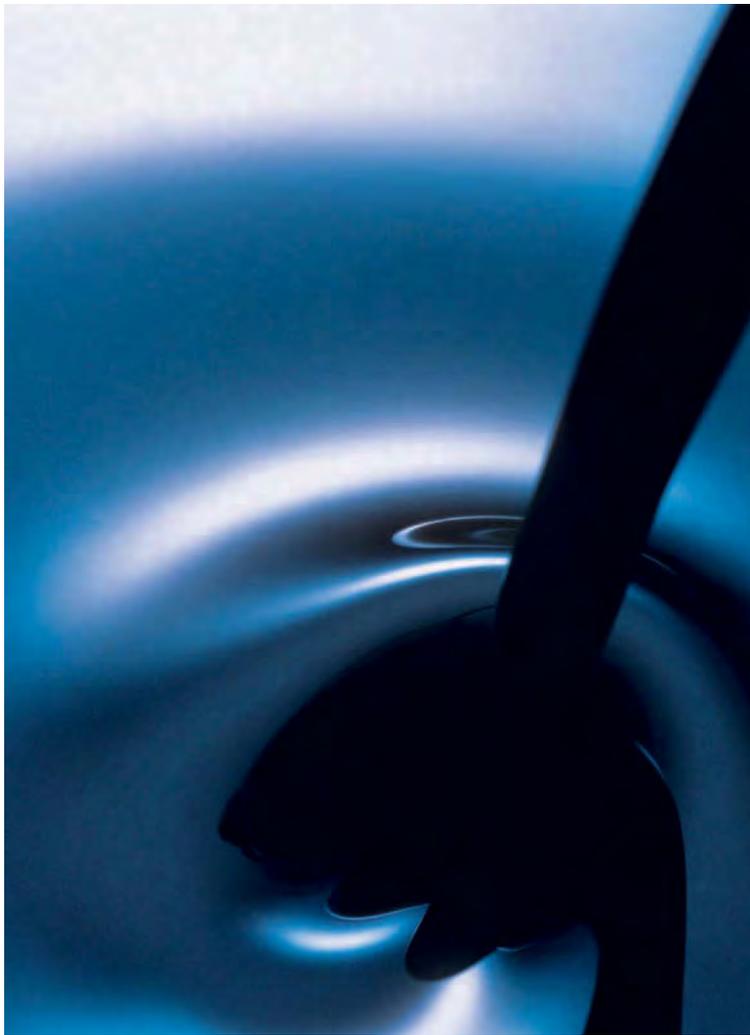
ÁGUA

- Estações de tratamento de águas residuais
- Centrais de abastecimento de água
- Distribuição de água potável
- Eliminação de águas residuais
- Dessalinização de água
- Construções hidráulicas em aço

A produção e distribuição de água potável, bem como o tratamento de águas residuais, representam os alicerces que sustentam o desenvolvimento de infraestruturas. A segurança a nível de abastecimento é um fator decisivo para uma gestão moderna dos recursos hídricos. Importa automatizar tubagens com diferentes comprimentos e diâmetros ligadas a uma grande variedade de válvulas. Também na construção em aço para a engenharia hidráulica são utilizados atuadores AUMA para o funcionamento de barragens e comportas. No setor dos recursos hídricos, a AUMA distingue-se graças a uma grande variedade de produtos que engloba atuadores multi-voltas, atuadores de ¼ de volta e atuadores lineares, com elevada resistência à corrosão para uma longa durabilidade aliada a uma baixa necessidade de manutenção.

ENERGIA

- Combustíveis fósseis (carvão, gás, petróleo)
- Centrais nucleares
- Centrais térmicas
- Aquecimento urbano
- Centrais hidroelétricas
- Centrais geotérmicas
- Centrais solares térmicas
- Centrais de biogás

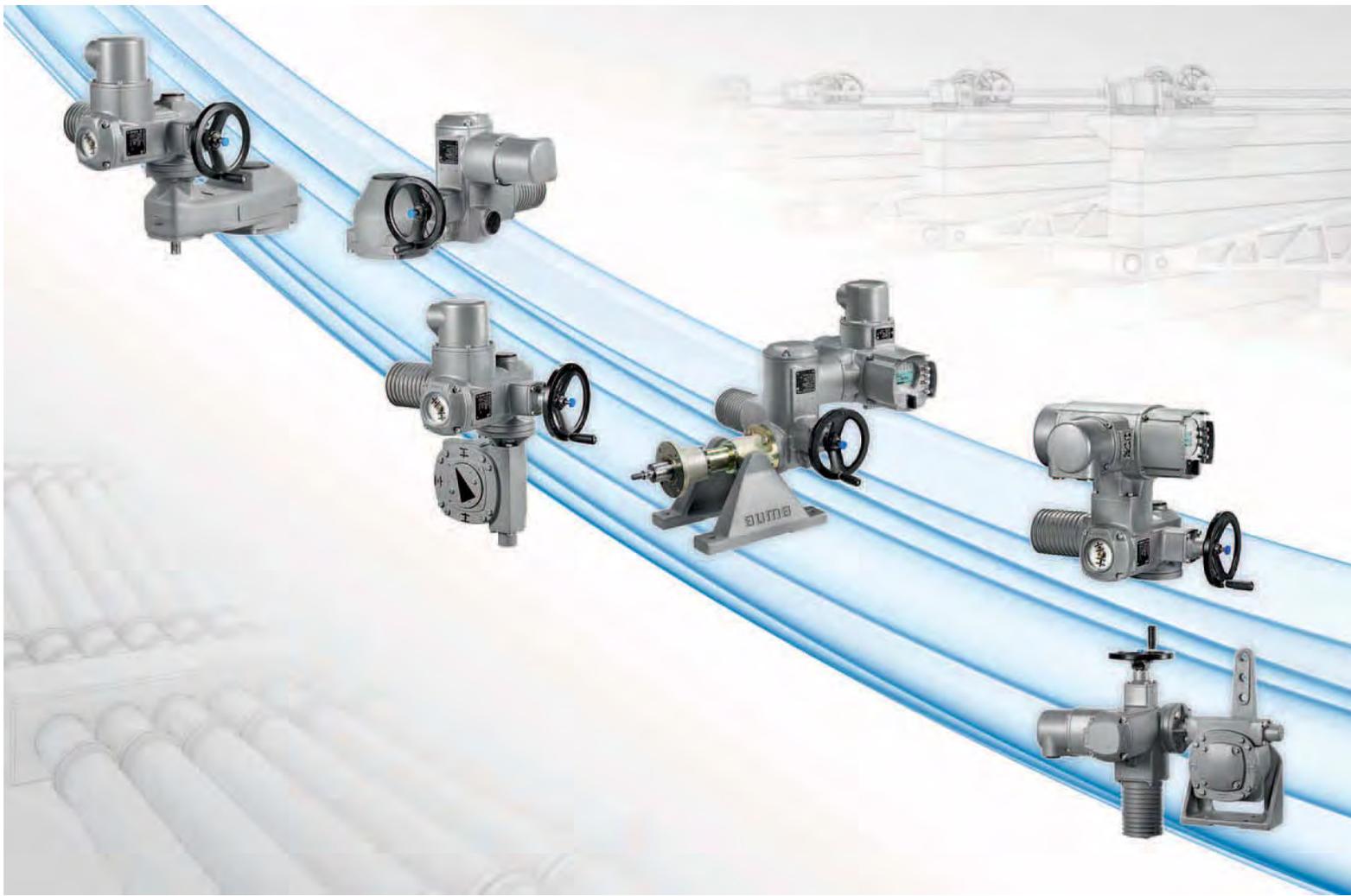
As centrais elétricas são compostas por componentes inerentes à instalação como, por exemplo, circuitos de água e de vapor, tratamento de gases de combustão, torre de refrigeração, sistemas de caldeira e turbina. Os processos que ocorrem nesses componentes da instalação são comandados e visualizados na sala de controlo, recorrendo a tecnologia de instrumentação e de controlo. Os atuadores elétricos montados nas válvulas regulam o fluxo de água e vapor que passa através dos sistemas de tubagem. Os atuadores AUMA dispõem de uma interface feita à medida da tecnologia de instrumentação e de controlo das centrais elétricas para todas as válvulas automatizadas. Na aplicação em centrais elétricas, os atuadores AUMA são caraterizados pela elevada tolerância a nível de tensão, vibração e temperatura, permitindo ser adaptados a cada situação de montagem.

PETRÓLEO E GÁS

- > Depósitos
- > Plataformas de perfuração
- > Pipelines
- > Refinarias
- > Estações de bombagem

O petróleo e o gás representam importantes fontes de energia para a indústria e são transportados, processados e distribuídos recorrendo a tecnologias e procedimentos de ponta. Devido ao elevado potencial de risco para os seres humanos e para o meio ambiente aplicam-se normas rigorosas na indústria do petróleo e do gás. A AUMA é mundialmente reconhecida nesse campo, possuindo as respetivas licenças de fornecimento e certificações de proteção contra explosão. Os atuadores AUMA cumprem as exigências da indústria do petróleo e do gás, graças a elevados níveis de integridade de segurança (SIL) e operabilidade sob condições climáticas extremas.

NDÚSTRIA

- > Tecnologia de ar condicionado e ventilação
- > Indústria de produtos alimentares
- > Indústria química e farmacêutica
- > Construção naval e de submarinos
- > Siderurgias
- > Indústria de papel
- > Indústria de cimento
- > Industria mineira

Tubagens e válvulas estão presentes em instalações técnicas de processamento dos mais variados tipos. Em todas essas instalações podem ser encontrados atuadores AUMA. O conceito modular do produto permite à AUMA fornecer soluções personalizadas que vão ao encontro dos mais variados requisitos específicos de cada instalação.

O QUE É UM ATUADOR ELÉTRICO?

Nas instalações técnicas de processamento são transportados fluidos, gases, vapores e granulados através de tubagens. As válvulas industriais servem para abrir ou fechar esses percursos de transporte ou para regular o fluxo de passagem. Com os atuadores AUMA, as válvulas são acionadas à distância a partir da sala de controlo.

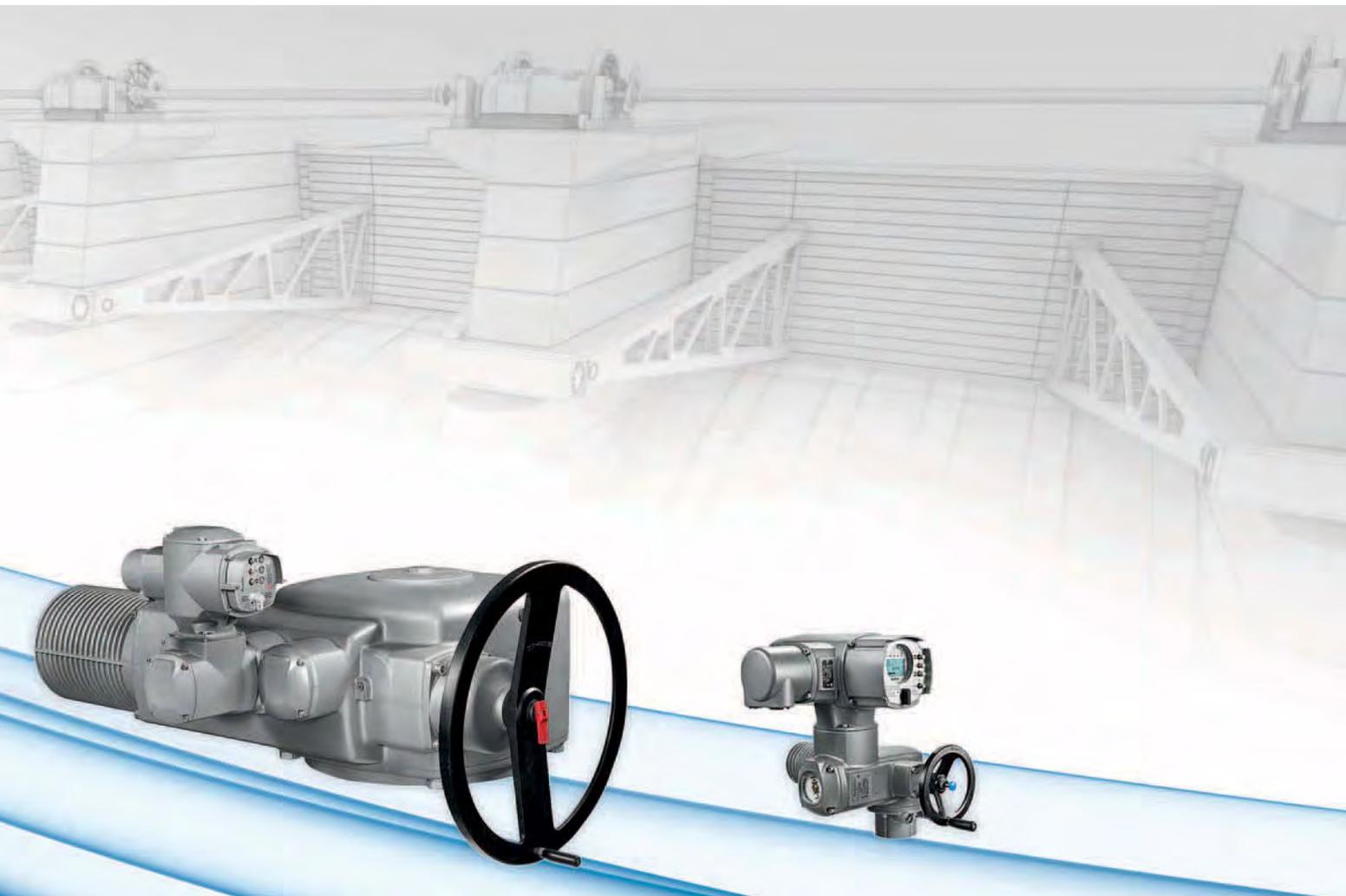
Automatização de válvulas industriais

As aplicações industriais modernas têm como base um elevado grau de automatização de válvulas. Este é um pré-requisito para dominar processos complexos.

O atuador posiciona a válvula de acordo com os comandos de deslocamento emitidos pelo sistema de instrumentação e de controlo. Ao alcançar as posições finais ou posições intermédias, o atuador desliga-se e sinaliza esse mesmo estado ao sistema de instrumentação e de controlo.

Atuadores elétricos

Os atuadores elétricos possuem uma combinação de motor elétrico/caixa redutora especialmente concebida para a automatização de válvulas que fornece o binário necessário para o acionamento de uma válvula de cunha, de uma válvula de borboleta, de uma válvula de macho esférica ou de uma válvula normal. A válvula pode ser acionada manualmente através de um volante disponível de série. O atuador regista os dados de binário e de percurso da válvula. Um controlo avalia esses dados e assume a ativação e desativação do motor do atuador. Esse controlo encontra-se na maioria das vezes integrado no atuador e dispõe, a par da interface eletrónica para ligação ao sistema de instrumentação e de controlo, de uma unidade de comando local.

Os requisitos relativamente a atuadores elétricos encontram-se descritos desde 2009 na norma internacional EN 15714-2.

Diversidade de requisitos

A necessidade de instalações técnicas de processamento com sistemas de tubagens e automatização de válvulas existe em todo o mundo. A par do tipo de instalações e de válvulas, também as condições climáticas determinam os requisitos relativamente a atuadores elétricos. Os atuadores AUMA cumprem as suas tarefas sob condições ambientais extremas de forma fiável e segura.

Autoridades de auditoria internacionais confirmam através de certificações do produto a qualidade dos atuadores AUMA, projetados, fabricados e testados de acordo com as especificações do cliente.

Na qualidade de fabricante independente, a AUMA apresenta uma longa experiência na cooperação com a indústria de válvulas, na construção de instalações e na aplicação de técnicas de processamento nos setores da energia, da água, do óleo e gás e da indústria.

Fiabilidade de requisitos

As instalações técnicas de processamento só funcionam de modo rentável e seguro quando os componentes envolvidos executam o seu serviço ao longo de toda a vida útil de forma fiável. Muitas instalações são projetadas com base em dados de funcionamento de já há várias décadas. Do mesmo modo, são também projetados os atuadores elétricos. A AUMA tem condições para fornecer peças de reposição, mesmo para séries pouco modernas durante longos períodos.

ATUADORES MULTI-VOLTAS SA E ATUADORES DE ¼ DE VOLTA SQ

Uma particularidade que carateriza as várias formas construtivas das válvulas é o seu tipo de acionamento.

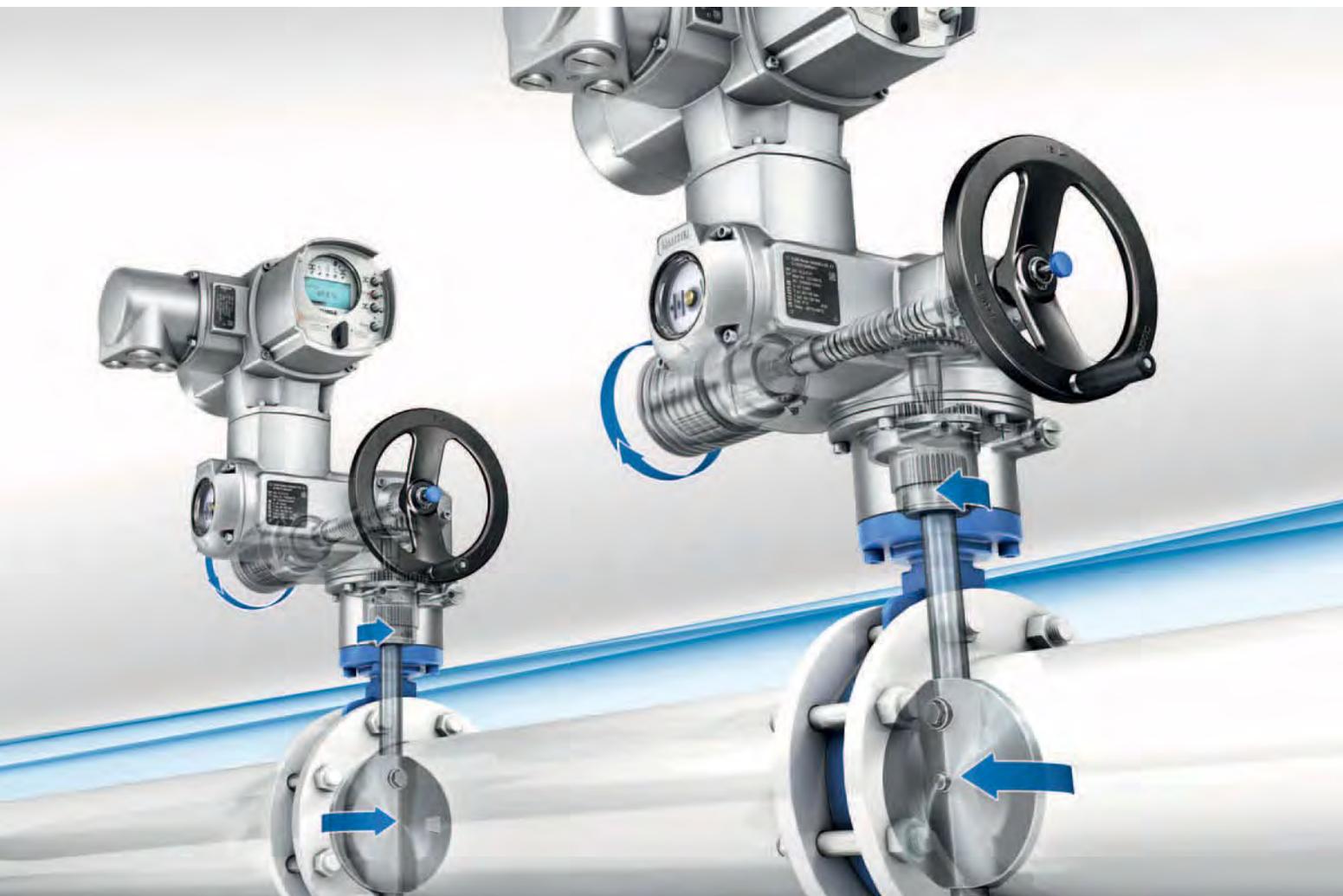
As válvulas de cunha representam um típico exemplo de uma válvula de ¼ de volta. Estas necessitam de cumprir um número definido de voltas na entrada para a válvula para poderem executar a elevação da válvula de FECHAR para ABRIR ou vice-versa.
No caso de uma válvula de borboleta ou de uma válvula de macho esférica é executado normalmente um movimento de rotação de 90° para uma deslocação sobre todo o curso.
As válvulas são geralmente ajustadas através de um movimento linear. Também existem válvulas que são acionadas por meio de hastes. Neste caso, estamos a falar de um movimento de alavanca.

Para cada tipo de movimento existem tipos de atuadores especiais.

O núcleo da gama de produtos AUMA é constituído pelos atuadores multi-voltas da série SA e pelos atuadores de ¼ de volta SQ.

Atuadores AUMA
O princípio de funcionamento é idêntico para todos os atuadores AUMA.

Um motor elétrico aciona uma engrenagem. O binário na saída da caixa redutora é transmitido até à válvula através de uma interface mecânica normalizada. Uma unidade de controlo integrada no atuador regista o percurso percorrido e monitoriza o binário transmitido. Os sinais de alcance de uma posição final da válvula ou de um valor limite do binário ajustado são transmitidos pela unidade de controlo até ao controlo do motor. Por sua vez, o controlo do motor, na maioria das vezes integrado no acionador, desliga o atuador. Para a troca de comandos de deslocamento e de mensagens de verificação entre o comando do motor e o sistema de instrumentação e de controlo, o comando do motor dispõe de uma interface eletrónica configurada de acordo com esse mesmo sistema.

Atuadores multi-voltas SA e atuadores de ¼ de volta SQ
Ambas as séries têm como base um princípio de construção comum. A colocação em funcionamento e a operação são praticamente idênticas.

Atuadores multi-voltas SA

De acordo com a norma EN ISO 5210, um atuador multi-voltas é um atuador que tem capacidade para receber as forças axiais geradas na válvula e que necessita de mais do que uma volta completa para o curso ou elevação da válvula. Na maioria dos casos, os atuadores multi-voltas requerem um número muito mais elevado de voltas, sendo portanto comum as válvulas de cunha terem fusos ascendentes. Por isso, nos atuadores multi-voltas SA, o eixo de acionamento de saída é executado na versão de eixo oco, através do qual o fuso é guiado em tais casos.

Atuadores de ¼ de volta SQ

De acordo com a norma EN ISO 5211, um atuador de ¼ de volta é um atuador que requer menos do que uma volta completa para o acionamento na entrada para a válvula.

As válvulas de ¼ de volta, válvulas borboleta ou válvulas de macho esféricas são muitas vezes executadas na versão multi-voltas. Para permitir que mesmo durante o funcionamento manual a posição final possa ser alcançada de modo preciso, os atuadores de ¼ de volta SQ possuem limitadores de curso internos.

Atuadores multi-voltas SA equipados com caixa redutora

A integração de caixas redutoras AUMA permite ampliar a gama e aplicações dos atuadores multi-voltas SA.

> Em combinação com uma unidade linear LE é criado um atuador linear
> Em combinação com uma caixa redutora com alavanca GF é criado um atuador de alavanca
> Em combinação com uma caixa redutora de ¼ de volta GS é criado um atuador de ¼ de volta, indicado sobretudo para maiores requisitos de binário
> Em combinação com caixas redutoras multi-voltas GST ou GK é criado um atuador multi-voltas com maiores binários de saída. Desta forma, é possível realizar soluções para tipos de válvulas ou situações de montagem especiais.

CONTROLO DE ATUADOR AC 01.2

- Baseado em microprocessador com funcionalidades ampliadas
- Comunicação bus de campo
- Mostrador
- Diagnóstico
- etc.

CONTROLO DE ATUADOR AM 01.1

- Controlo simples com funcionalidades básicas

ATUADORES MULTI-VOLTAS SA 07.2 – SA 16.2 E SA 25.1 – SA 48.1

> Binários: 10 Nm – 32 000 Nm
> Automatização de válvulas de cunha e válvulas

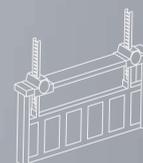
COMBINAÇÕES COM CAIXAS REDUTORAS MULTI-VOLTAS GK

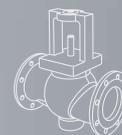
> Binários: até 16 000 Nm
> Automatização de válvulas de fuso duplo
> Soluções para situações de montagem especiais

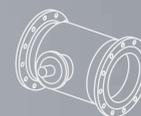
COMBINAÇÕES COM CAIXAS REDUTORAS MULTI-VOLTAS GST

> Binários: até 16 000 Nm
> Automatização de válvulas de cunha
> Soluções para situações de montagem especiais

COMBINAÇÕES COM CAIXAS REDUTORAS MULTI-VOLTAS GHT

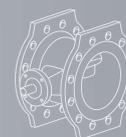
> Binários: até 120 000 Nm
> Automatização de válvulas de cunha com grandes requisitos de binário

COMBINAÇÕES COM UNIDADES LINEARES LE

> Forças de propulsão: 4 kN – 217 kN
> Automatização de válvulas

COMBINAÇÕES COM CAIXAS REDUTORAS DE 1/4 DE VOLTA GS

> Binários: até 675 000 Nm
> Automatização de válvulas de borboleta e válvulas de macho esféricas

COMBINAÇÕES COM CAIXAS REDUTORAS COM ALAVANCA GF

> Binários: até 45 000 Nm
> Automatização de válvulas de borboleta com atuação por hastes

ATUADORES DE ¼ DE VOLTA SQ 05.2 – SQ 14.2

> Binários: 50 Nm – 2 400 Nm
> Automatização de válvulas de borboleta e válvulas de macho esféricas

ATUADORES DE 1/4 DE VOLTA SQ 05.2 – SQ 14.2 COM BASE E ALAVANCA

> Binários: 50 Nm – 2 400 Nm
> Automatização de válvulas de borboleta com atuação por hastes

Os aparelhos AUMA são utilizados em todo o mundo e funcionam com fiabilidade e durante um longo período de tempo nas mais variadas condições ambientais.

GRAU DE PROTEÇÃO

Os atuadores AUMA SA e SQ são fornecidos com um grau de proteção IP68 superior conforme EN 60529. IP68 significa proteção contra submersão até 8 m de coluna de água durante, no máximo, 96 horas. Até 10 acionamentos permitidos durante a submersão.

As caixas redutoras AUMA são normalmente combinadas com atuadores multi-voltas. Também as caixas redutoras podem ser fornecidas com um grau de proteção IP68. Para os diversos tipos de caixas redutoras existem casos de utilização especiais, por exemplo, montagem enterrada para caixas redutoras de ¼ de volta ou maiores profundidades de submersão. Caso pretenda selecionar aparelhos com requisitos especiais, entre em contacto com a AUMA.

CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO

TEMPERATURAS AMBIENTE

Esteja frio ou calor, os atuadores da AUMA trabalham de forma fiável. Para as diferentes condições ambientais estão disponíveis modelos adaptados aos diversos intervalos de temperatura.

Tipo de serviço	Tipos	Intervalo de temperatura	
		Standard	**Opções**
Operação de controlo, operação de posicionamento (Classes A e B)	SA ou SQ	-40 °C … +80 °C	-60 °C … +60 °C 0 °C … +120 °C
	SA ou SQ com controlo AM	-40 °C … +70 °C	-60 °C … +60 °C
	SA ou SQ com controlo AC	-25 °C … +70 °C	-60 °C … +60 °C
Operação de regulação (Classe C)	SAR ou SQR	-40 °C … +60 °C	-40 °C … +80 °C -60 °C … +60 °C
	SAR ou SQR com controlo AM	-40 °C … +60 °C	-40 °C … +70 °C -60 °C … +60 °C
	SAR ou SQR com controlo AC	-25 °C … +60 °C	-25 °C … +70 °C -60 °C … +60 °C

Estão disponíveis outros intervalos de temperatura mediante pedido

PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO

Outro factor determinante para a longa durabilidade dos aparelhos é a eficaz proteção contra corrosão da AUMA. O sistema de proteção contra corrosão dos atuadores AUMA é baseado num pré-tratamento químico e revestimento duplo pulverizado das várias partes. Para as diversas condições de utilização, estão disponíveis várias classes de proteção contra corrosão AUMA com base nas categorias de corrosibilidade segundo EN ISO 12944-2.

Cor
A cor standard é cinzento-prateado (similar ao RAL 7037). Outras cores são também possíveis.

Categorias de corrosibilidade segundo norma EN ISO 12944-2 Classificação das condições ambientais		**Atuadores SA, SQ e comandos AM, AC**	
		Classe de proteção contra corrosão	**Espessura total da camada**
C1 (insignificante):	espaços aquecidos com ambientes neutros	KS	140 μm
C2 (reduzida):	edifícios sem aquecimento e zonas rurais com baixos níveis de poluição		
C3 (média):	espaços de produção com humidade de ar e concentração moderada de poluição. Zonas urbanas e industriais com concentração moderada de dióxido de enxofre		
C4 (elevada):	instalações químicas e áreas com concentração moderada de sal		
C5-I (muito elevada, indústria):	zonas com humidade de ar quase permanente com ambiente muito poluído		
C5-M (muito elevada, mar):	zonas com humidade de ar quase permanente com elevada concentração de sal e ambiente bastante poluído		
Categorias de corrosibilidade que vão além das exigências da norma EN ISO 12944-2			
Extremas (torre de refrigeração):	humidade de ar permanente com elevada concentração de sal e ambiente bastante poluído	KX KX-G (isento de alumínio)	200 μm

O sistema de proteção contra corrosão é certificado pela TÜV RHEINLAND.

CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO

FORMAÇÃO DA CAMADA DO REVESTIMENTO PULVERIZADO

Corpo

Camada de conversão
Revestimento funcional para aumentar a aderência à caixa.

Primeira camada de tinta
Camada pulverizada à base de resina epóxi. Garante uma elevada aderência entre a superfície da caixa e a camada de cobertura.

Segunda camada de tinta
Camada pulverizada à base de poliuretano. Garante uma elevada resistência a químicos, intempéries e aos raios UV. O elevado grau de polimerização da pulverização térmica oferece uma elevada resistência mecânica. A cor é AUMA cinzento-prateado, semelhante à RAL 7037.

Os aparelhos com proteção contra explosão são construídos de forma a não se transformarem numa fonte de ignição em atmosferas potencialmente explosivas. Não geram faíscas nem aquecimento extremo das superfícies.

Estão disponíveis outras classificações, por ex. para os EUA (FM) ou para a Rússia (ROSTECHNADSOR/EAC) na brochura "Atuadores elétricos para a automatização de válvulas na indústria do petróleo e do gás".

Classificação de proteção contra explosão para a Europa, EUA, Rússia e segundo a norma internacional IEC (seleção)

Atuadores	Intervalo de temperatura ambiente		Proteção contra explosão
	mín.	máx.	
Europa - ATEX			
Atuadores SAEx/SAREx 07.2 – 16.2	–60 °C	+60 °C	II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3
Atuadores SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 com AMExC ou ACExC	–60 °C	+60 °C	II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3
Atuadores SAEx/SAREx 25.1 – 40.1	–50 °C	+60 °C	II 2 G Ex ed IIB T4
Atuadores de 1/4 de volta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2	–60 °C	+60 °C	II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3
Atuadores de 1/4 de volta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 com AMExC ou ACExC	–60 °C	+60 °C	II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3
Internacional/Austrália - IECEx			
Atuadores SAEx/SAREx 07.2 – 16.2	–60 °C	+60 °C	Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb
Atuadores SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 com AMExC ou ACExC	–60 °C	+60 °C	Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb
Atuadores SAExC/SARExC 07.1 – 16.1	–20 °C	+80 °C	Ex de IIB T3 Gb
Atuadores SAExC/SARExC 07.1 – 16.1 com AMExC ou ACExC	–20 ° C	+70 °C	Ex de IIB T3 Gb
Atuadores SAEx/SAREx 25.1 – 40.1	–20 °C	+60 °C	Ex ed IIB T4 Gb
Atuadores de 1/4 de volta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2	–60 °C	+60 °C	Ex de IIC T4/T3 Gb; II 2 G Ex d IIC T4/T3 Gb
Atuadores de 1/4 de volta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 com AMExC ou ACExC	–60 °C	+60 °C	Ex de IIC T4/T3 Gb; II 2 G Ex d IIC T4/T3 Gb

As válvulas são acionadas consoante o caso de aplicação e forma construtiva. A norma EN 15714-2 que regulamenta os atuadores distingue respetivamente três casos de utilização:

> Classe A: operação ABRIR-FECHAR ou operação de controlo.
O atuador tem de levar a válvula da posição totalmente aberta através de todo o curso para a posição totalmente fechada.
> Classe B: comando por impulso, posicionamento e operação de posicionamento.
O atuador tem de levar ocasionalmente a válvula para uma posição à escolha (posição totalmente aberta, posição intermédia e posição totalmente fechada).
> Classe C: modulação ou também operação de regulação.
O atuador tem de levar a válvula regularmente para uma posição à escolha entre a posição totalmente aberta e a posição totalmente fechada.

Frequência de comutação e modo de operação do motor
As cargas mecânicas de um atuador em operação de regulação são diferentes das da operação de controlo. Como tal, existem tipos especiais de atuadores para cada modo.

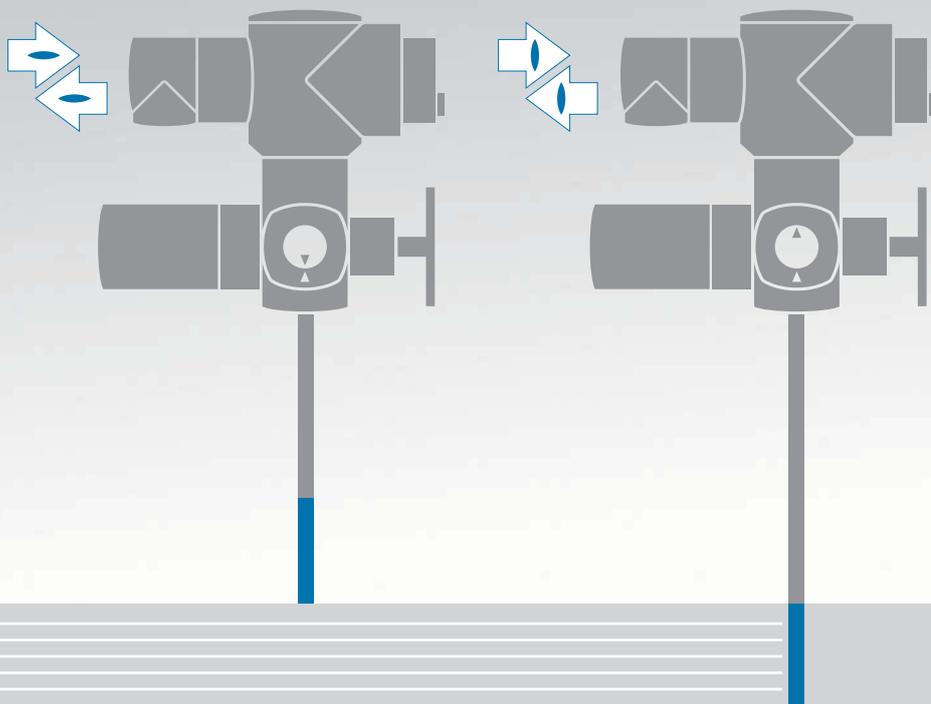
Os atuadores caraterizam-se pelos diferentes tipos de operação conforme IEC 60034-1 e EN 15714-2 (ver página 70). Na operação de regulação é especificado adicionalmente um número de arranques admissíveis.

Atuadores para operação de controlo e operação de posicionamento (classes A e B)
Os atuadores para operação de controlo e de posicionamento permitem ser identificados através da designação do tipo SA e SQ:

> SA 07.2 – SA 16.2
> SA 25.1 – SA 48.1
> SQ 05.2 – SQ 14.2

Atuadores para operação de regulação (classe C)
Os atuadores AUMA para operação de regulação permitem ser identificados através da designação do tipo SAR e SQR:

> SAR 07.2 – SAR 16.2
> SAR 25.1 – SAR 30.1
> SQR 05.2 – SQR 14.2

FUNÇÕES BÁSICAS DE ATUADORES

Controlo ABRIR - FECHAR
Este é a forma mais usual de controlo. Na operação são normalmente suficientes os comandos de controlo deslocar para ABRIR e deslocar para FECHAR e as mensagens de verificação de posição final ABRIR e de posição final FECHAR.

O desligamento automático realiza-se em função do binário ou fim de curso.

DESLIGAMENTO NAS POSIÇÕES FINAIS

Um atuador é desligado sempre que é alcançada a posição final. Estão disponíveis dois mecanismos utilizados em função do tipo de válvula.

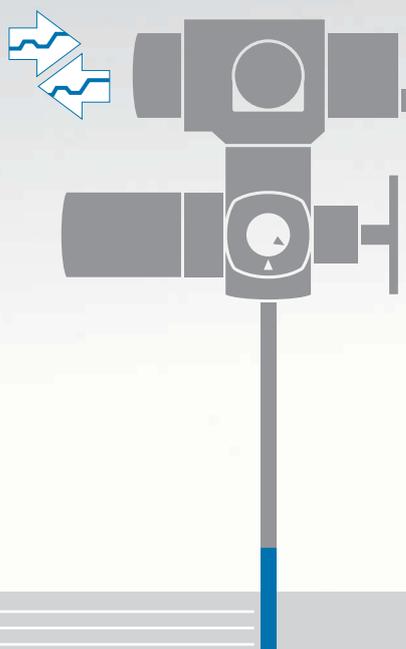
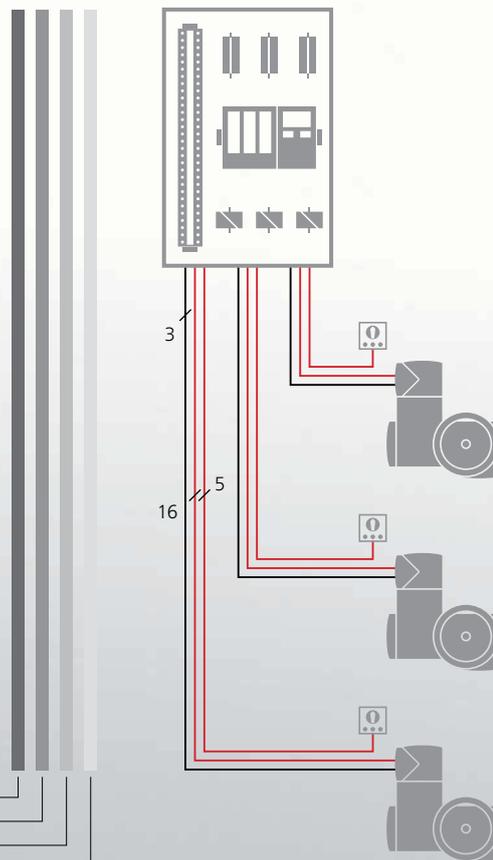
> **Paragem em função do fim de curso**
  Mal a posição de desligamento ajustada para uma posição final é alcançada, o controlo desliga o atuador.
> **Paragem em função do binário**
  Mal o binário ajustado na posição final da válvula esteja cumprido, o controlo desliga o atuador.

Em atuadores sem controlo integrado, o tipo de desligamento tem de ser programado no controlo externo. Em atuadores com controlo integrado AM ou AC, o tipo de desligamento é ajustado no controlo integrado. O tipo de desligamento pode ser diferentes para ambas as posições finais.

FUNÇÕES DE PROTEÇÃO

Proteção contra sobrecarga da válvula
Se durante um percurso ocorrer um binário demasiado elevado, por ex. devido a um objeto esmagado na válvula, o atuador é desligado pelo controlo para proteger a válvula.

Proteção térmica do motor
Os atuadores AUMA estão equipados com interruptores térmicos ou resistências PTC na bobina do motor. Atuam mal a temperatura no motor excede os 140 °C. Estes dispositivos estão integrados no controlo e garantem uma proteção otimizada da bobina do motor contra o sobreaquecimento.

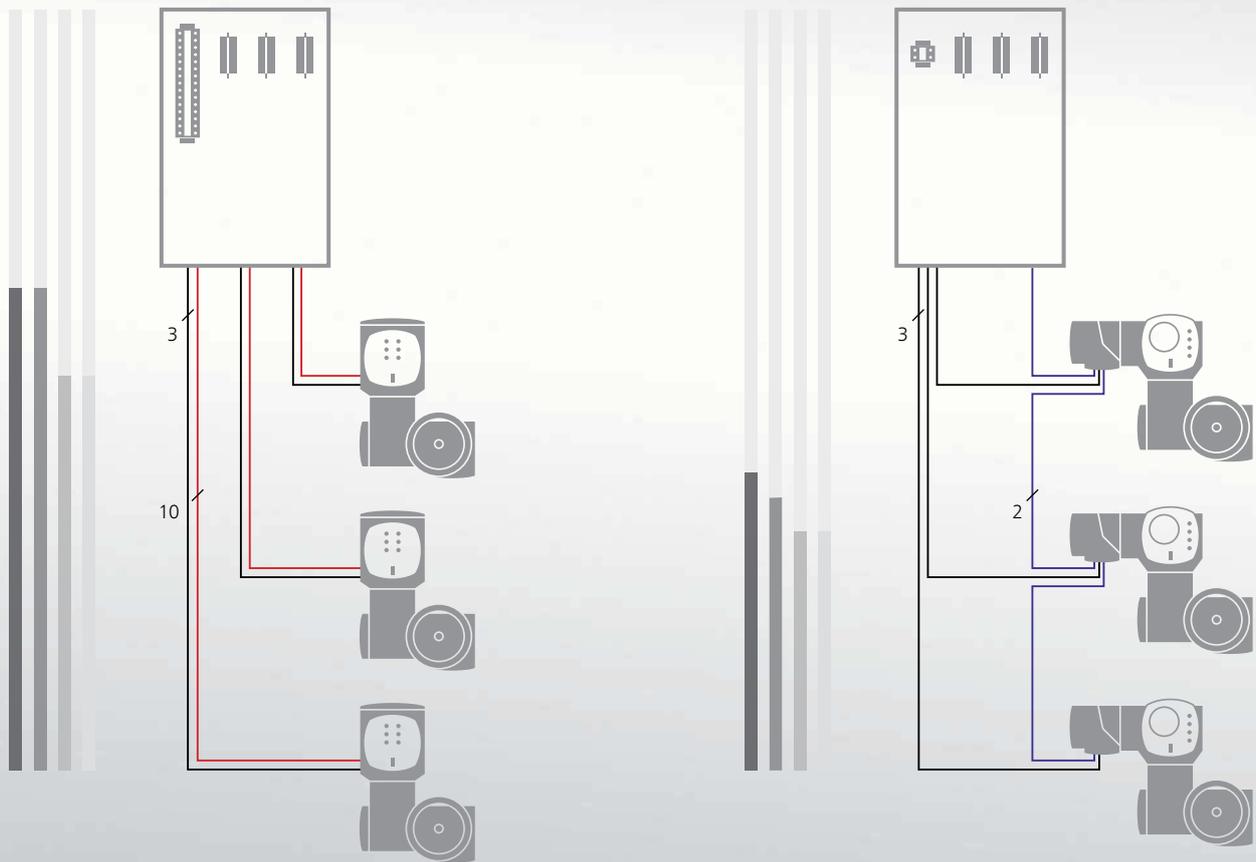
Interruptores térmicos e resistências PTC oferecem uma melhor proteção do que relés de sobrecarga, pois o aquecimento é medido diretamente na bobina do motor.

Controlo por valor nominal
O controlo recebe um valor nominal de posição do nível de controlo superior, por ex. na forma de um sinal de 0/4 – 20 mA. O posicionador integrado compara este sinal com a posição atual da válvula e controla, ajustando o desvio ao motor do atuador até o valor real e o valor nominal serem idênticos. A posição da válvula é transmitida ao sistema de instrumentação e de controlo.

CONCEITOS DE CONTROLO

Os atuadores AUMA podem ser integrados em todos os sistemas de automatização. Os atuadores com comandos integrados evitam esforços e custos a nível de planeamento, instalação e documentação de um controlo externo. Uma outra vantagem do controlo integrado é a sua fácil colocação em funcionamento.

Comando externo

Neste conceito de comando, todos os sinais do atuador, como sinais do interruptor de fim de curso, sinais de interruptores de binário, proteção do motor e, eventualmente, a posição da válvula são transferidos para um comando externo, sendo aí processados. Ao programar o comando deve garantir-se que os mecanismos de proteção necessários são considerados e que o atraso de desliga-mento não seja demasiado grande.

Além disso, os aparelhos de comutação para controlo do motor são instalados dentro do quadro de distribuição elétrica e ligados ao atuador.

Se for necessário um painel local, este tem que ser instalado nas proximidades do atuador e integrado no controlo externo.

Comando integrado

Logo que a alimentação é estabelecida, os atuadores com comando integrado podem ser comandados eletricamente no painel local através dos elementos de comando. O controlo está ajustado de forma otimizada ao atuador.

O atuador pode ser completamente ajustado no local sem que seja necessária uma ligação ao sistema de controlo. Entre o sistema de controlo e o atuador são apenas interligados comandos de deslocamento e mensagens de verificação. Os processos de comutação do motor são executados quase sem atrasos no aparelho.

Os atuadores AUMA podem ser fornecidos com um controlo AM ou AC integrado.

Bus de campo

Ao utilizar um sistema de bus de campo, todos os atuadores são conetados ao sistema de instrumentação e de controlo através de um cabo de dois fios comum. Através desse cabo são partilhados todos os comandos de deslocamento e mensagens de verificação entre os atuadores e o sistema de instrumentação e de controlo.

A eliminação de módulos de entrada e de saída na cablagem para bus de campo reduz os requisitos de espaço no quadro de distribuição. A utilização de cabos de dois fios simplifica a colocação em funcionamento e reduz os custos, especialmente quando se tratam de grandes comprimentos de cabo.

Outra vantagem da tecnologia bus de campo consiste na possibilidade de poderem ser transmitidas até à sala de controlo informações adicionais para manutenção preventiva e diagnóstico. A tecnologia de bus de campo constitui deste modo a base para a integração de dispositivos de campo em sistemas «Asset Management» que garantem a disponibilidade das instalações.

Os atuadores AUMA com controlo de atuador integrado AC podem ser fornecidos com interfaces para os típicos sistemas de bus de campo usados na automatização dos processos.

INTEGRAÇÃO NO SISTEMA DE CONTROLO - CONTROLOS DE ATUADORES AM E AC

Os controlos integrados avaliam os sinais do atuador e os comandos de deslocamento e ligam ou desligam, sem qualquer atraso, os processos de comutação necessários através de contactores inversores ou tiristores instalados.

Os controlos disponibilizam os sinais avaliados como mensagens de verificação ao nível superior.

O atuador pode ser acionado no local através do painel local integrado.

Os controlos AM e AC permitem ser combinados com as séries de atuadores SA e SQ. Daí resulta, do ponto de vista do sistema de instrumentação e de controlo, uma imagem uniforme.

Uma lista das funções dos controlos pode ser encontrada na página 74.

AM 01.1 E AM 02.1 (AUMA MATIC)

Sempre que é utilizada uma transmissão paralela do sinal e o número de mensagens de verificação para o sistema de instrumentação e de controlo for perceptível, então o AM com a sua estrutura simples é o controlo certo.

Através de interruptores deslizantes são definidos poucos parâmetros durante a colocação em funcionamento, por ex. o tipo de desligamento nas posições finais.

O controlo é realizado através dos comandos ABRIR, PARAR e FECHAR. Os sinais de alcance de posição final e de falha coletiva são transmitidos ao sistema de controlo mestre como mensagens de verificação. Estas mensagens são, adicionalmente, sinalizadas nas luzes de aviso do painel local. Opcionalmente, é possível transmitir ao sistema de controlo o sinal da posição da válvula como sinal de 0/4 – 20 mA.

AC 01.2 (AUMATIC)

Se a aplicação exigir funções de regulação auto-adaptantes, se for necessário um registo dos dados de operação, caso a interface deva ser configurável ou se a válvula e o atuador tiverem de ser integrados num sistema «Plant Asset Management», então o controlo AC é o controlo certo.

O controlo dispõe de uma interface que permite ser configurada livremente e/ou de interfaces para os sistemas de bus de campo usuais na automatização de processos.

As funções de diagnóstico incluem um protocolo de eventos com data de ocorrência, o registo de curvas características de binário, o registo contínuo de temperaturas e vibrações no atuador ou a contagem de arranques e tempos de funcionamento do motor.

Além das funções básicas, o controlo oferece também uma série de funções possíveis para realizar requisitos especiais. Estas funções incluem a derivação de percursos para soltar válvulas bloqueadas ou funções de aumento dos tempos de posicionamento para evitar impactos de pressão na tubagem.

Os pontos centrais no desenvolvimento do controlo AC 01.2 são o conforto de utilização e a fácil integração dos atuadores no sistema de controlo. Através do mostrador gráfico de grande dimensões, é possível ajustar o controlo aos requisitos através de menus ou, em alternativa, através de uma ligação Bluetooth com a ferramenta AUMA CDT (ver página 28). No caso de integração num bus de campo, a parametrização pode também ser realizada a partir da sala de controlo.

OPERAÇÃO CLARA E EVIDENTE

Atuadores modernos podem ser adaptados a requisitos especiais de aplicações graças ao elevado número de parâmetros. Funções de monitorização e de diagnóstico geram mensagens e recolhem parâmetros de operação.

No AC é assegurado o acesso ao vasto volume de dados através de uma interface de utilizador intuitiva estruturada de forma clara.

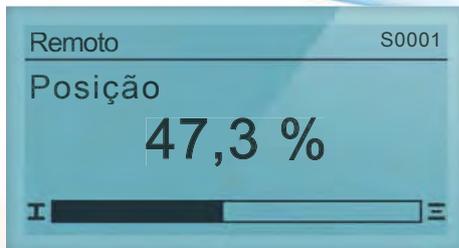
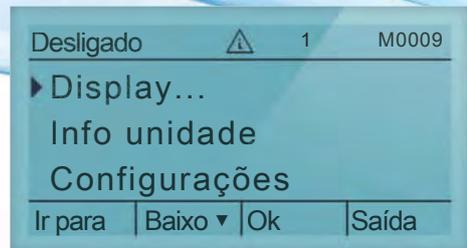
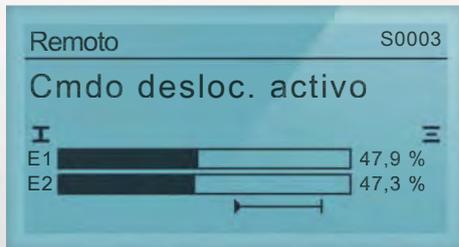
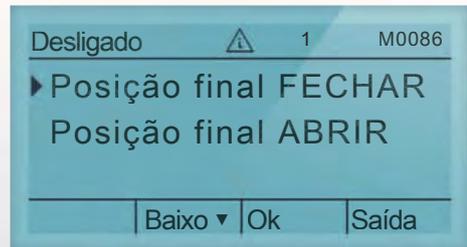
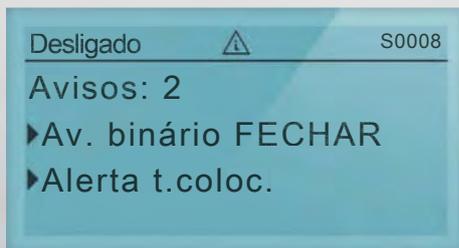
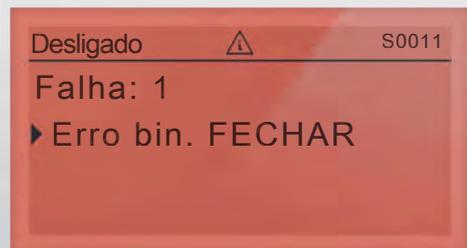
Todas as configurações no aparelho permitem ser realizadas sem recorrer a qualquer aparelho de parametrização adicional.

As mensagens visualizadas no mostrador são de fácil compreensão para o utilizador e estão disponíveis em vários idiomas.

Proteção por palavra-chave
Uma função de segurança importante é a proteção por palavra-chave do AC. Esta função impede que pessoas não autorizadas possam alterar as definições do aparelho.

1 Mostrador
O mostrador gráfico é indicado para a visualização de textos e elementos gráficos, bem como curvas características.

2 Luzes de aviso
A sinalização de mensagens de estado através de luzes de aviso é programável. As luzes LED permitem reconhecer mensagens mesmo a partir de distâncias maiores.

3 Seleção do local de comando
Com o seletor LOCAL - DESL - REMOTO é definido se o atuador é atuado a partir da sala de controlo (operação remota) ou através do painel local (operação local).

4 Operação e parametrização

Em função da posição do seletor, é possível utilizar o botão auxiliar manual para operar eletricamente o atuador, consultar mensagens de estado ou navegar através dos menus.

5 Indicação da posição da válvula

Esta indicação de grande visibilidade exibe a posição da válvula mesmo a grandes distâncias.

6 Indicação de comandos de deslocamento/valores nominais

Comandos de deslocamento e valores nominais vindos do sistema de controlo podem ser indicados no mostrador.

7 Diagnóstico/indicações de monitorização

Durante o funcionamento, as condições ambientais são monitorizadas continuamente. Se forem ultrapassados valores limite como, por ex. o tempo de operação permitido, o AC emite um sinal de alerta.

8 Menu principal

Através do menu principal é possível ler as informações do atuador e alterar os parâmetros de operação.

9 Ajustes não invasivos

Se o atuador estiver equipado com uma unidade de controlo eletrónica (ver página 51), as posições finais e os binários de paragem podem ser definidos através do mostrador sem ser necessário abrir o atuador.

10 Falha

No caso de uma irregularidade, a cor de fundo do mostrador muda para vermelho. A causa da irregularidade pode ser lida no mostrador.

As expetativas de um atuador assentam numa longa vida útil, longos intervalos de manutenção e facilidade a nível de manutenção. Estes pontos contribuem de forma significativa para a redução dos custos de uma unidade.

A integração de opções de diagnóstico avançadas nos dispositivos AUMA representa, por conseguinte, um polo de desenvolvimento fundamental.

Manutenção, de acordo com as necessidades
Tempos de funcionamento, frequências de comutação, binário, temperaturas ambiente, todas estas influências variam de atuador para atuador, dando assim origem a uma necessidade de manutenção individual para cada aparelho. Essas variáveis são determinadas continuamente, sendo incorporadas em quatro variáveis de estado, uma para vedantes, outra para lubrificantes, outra para contactores inversores e uma outra para mecânica. Os requisitos de manutenção podem ser visualizados no mostrador através de um gráfico de barras. Sempre que um valor limite é atingido, o atuador comunica a respetiva necessidade de manutenção. Como alternativa, os intervalos prescritos podem ser monitorizados através de um plano de manutenção.

Fora da especificação - eliminar as causas de falha antes de a falha ocorrer
O operador da instalação é alertado oportunamente para a iminência de problemas. A mensagem indica que o atuador está exposto a condições de utilização não permitidas, tais como temperaturas ambiente excessivas, o que pode causar uma falha caso essas condições ocorram de modo frequente e prolongado.

Plant Asset Management
Caso surja uma das duas mensagens acima referidas, podem ser tomadas medidas atempadamente, esse é o objetivo fundamental do «Plant Asset Management». Ou é ativado o serviço de assistência técnica no local ou recorre-se ao serviço de assistência técnic da AUMA, com direito a uma garantia do trabalho realizado.

O serviço AUMA oferece-lhe a oportunidade de regular os trabalhos de manutenção mediante contrato. Logo que surja uma mensagem, o serviço de assistência técnica da AUMA toma as medidas necessárias.

FIABILIDADE, DURABILIDADE E AUTO-MONITORIZAÇÃO DE SERVIÇO INTEGRADAS

Protocolo de eventos com data de ocorrência/ registo dos dados de operação
Processos de ajuste, de comutação, mensagens de aviso, irregularidades e tempos de operação são registados no protocolo de eventos. Este protocolo é um módulo decisivo da capacidade de diagnóstico do controlo AC.

Diagnóstico de válvulas
O AC pode criar curvas características de binário em alturas diferentes. A comparação de curvas características permite tirar conclusões sobre as alterações.

Avaliação facilitada
A classificação de diagnóstico de fácil compreensão, de acordo com NAMUR NE 107, presta apoio aos operadores. Os dados de diagnóstico relevantes podem ser consultados através do mostrador do aparelho, via bus de campo ou através da ferramenta AUMA CDT (ver página 30).

Os atuadores AUMA com interface de bus de campo suportam também conceitos padronizados para diagnóstico remoto a partir da sala de controlo (ver página 39).

Classificação de diagnóstico segundo NAMUR NE 107
O objetivo desta recomendação é conseguir que os aparelhos de campo comuniquem o estado aos operadores através de uma simbologia fácil e uniforme.

Requer manutenção
O atuador pode continuar a ser comandado a partir da sala de controlo. Para evitar uma imobilização da instalação é necessária uma inspeção através de um técnico especializado.

Controlo funcional
Estão a ser realizados trabalhos no atuador e, por conseguinte, este não pode ser comandado a partir da sala de controlo.

Fora da especificação
Desvios em relação às condições de operação detetados pela função de autodiagnóstico do atuador. O atuador pode continuar a ser comandado a partir da sala de controlo.

Falha
O atuador não pode ser comandado a partir da sala de controlo devido a uma irregularidade funcional no atuador ou na periferia.

AUMA CDT PARA AC - COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO FACILITADA

Através do mostrador e dos elementos de operação no AC, é possível consultar dados e alterar parâmetros sem ser necessário recorrer a ferramentas de ajuda. Em situações de emergência tal é considerado vantajoso. Caso contrário, a ferramenta CDT da AUMA oferece um manuseamento mais confortável dos dados do aparelho.

Essa ferramenta Commissioning e Diagnostic Tool (CDT) foi concebida para atuadores com controlo AC integrado. O software está disponível para portátil e PDA gratuitamente em www.auma.com.

A ligação ao atuador efetua-se sem fios através de Bluetooth, protegida por palavrachave e codificada.

Colocação em funcionamento
A ferramenta CDT da AUMA oferece a vantagem de apresentar todos os parâmetros do aparelho de forma organizada e clara. As indicações facultadas pela Tooltip constituem outra ajuda na hora de determinar as configurações.

Através da ferramenta CDT da AUMA todas as configurações podem ser realizadas, guardadas e posteriormente transferidas para o aparelho, independentemente do atuador. Através da ferramenta CDT da AUMA também é possível transferir as configurações de um atuador para outro.

Na base de dados da ferramenta CDT da AUMA, é possível guardar os dados do atuador.

1 AUMA CDT - organizada, multilíngue e intuitiva

Ações concretas requerem uma avaliação correta da situação. O agrupamento organizado e lógico dos parâmetros, bem como mensagens de fácil compreensão no mostrador, disponíveis em mais de 30 idiomas, desempenham aqui um papel crucial. Esta ação conta com o apoio de Tooltips 2. Estas Tooltips fornecem breves explicações e o valor padrão referentes ao parâmetro selecionado.

3 Proteção por palavra-chave

Através dos diferentes níveis de utilizador protegidos por palavra-chave é possível evitar alterações não autorizadas nas configurações do aparelho.

4 Comando remoto

Através do comando remoto, é possível operar o atuador com a ferramenta CDT da AUMA. São também apresentados, de forma organizada, todos os estados das luzes de aviso e todas as mensagens de estado que podem ser lidas através do mostrador do AC. A partir do portátil podem ser iniciadas ações e observados de imediato os efeitos no estado do atuador.

AUMA CDT PARA AC - DIAGNÓSTICO EM DIÁLOGO

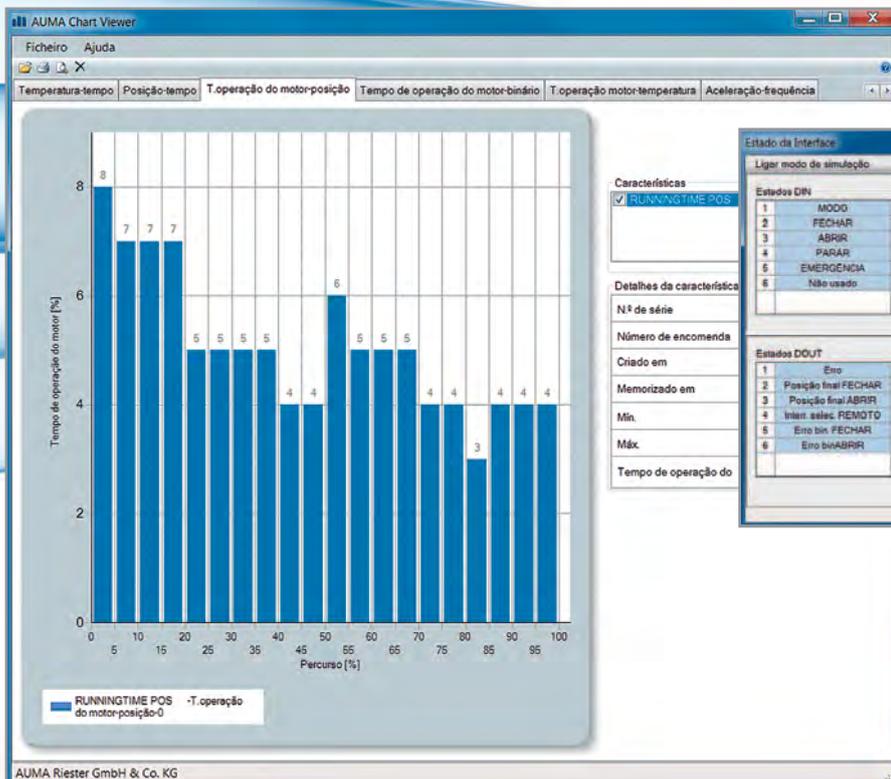
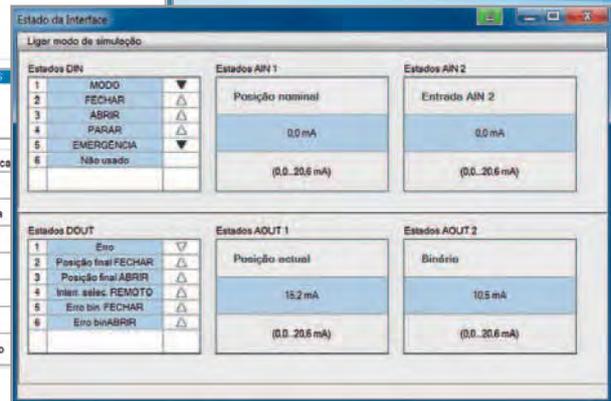
A recolha de dados de operação e o registo de curvas características constituem um requisito que permite por um lado melhorar o funcionamento dos aparelhos de campo, no que respeita à sua durabilidade, e por outro, proceder a uma análise sensata dessa mesma informação.

A ferramenta CDT da AUMA oferece inúmeras possibilidades de avaliação desse tipo, fundamentais para tirar conclusões acertadas dos dados. Através do diálogo entre o serviço de assistência técnica da AUMA e o pessoal das instalações podem então ser melhorados os parâmetros dos aparelhos e planeadas as medidas a tomar a nível de manutenção.

AUMA CDT - o Centro de Informação (InfoCenter)

O esquema de ligação adequado e a folha de dados correspondente - a ferramenta CDT da AUMA associa os documentos online diretamente a partir do servidor AUMA. O conjunto de dados do atuador permite ser guardado no portátil e transferido para o local de assistência técnica da AUMA seguinte para ser sujeito a avaliação.

O AC tem capacidade para registar curvas características, a ferramenta CDT da AUMA oferece uma excelente visualização via LiveView. Estas funcionalidades servem de apoio na avaliação do comportamento do aparelho durante toda a operação. Para avaliar o histórico do aparelho, a ferramenta CDT da AUMA contém funções que permitem processar graficamente os eventos guardados por ordem cronológica no protocolo de eventos.

A ferramenta CDT da AUMA fornece uma visão geral do atuador, condições prévias ideais para avaliar corretamente a situação do atuador, bem como o meio ambiente imediato.

1

2

3

Ferramenta CDT AUMA como mestre de bus de campo

Quando o atuador não trabalha, tal pode dever-se a uma falha de comunicação com o centro de controlo. Em caso de comunicação paralela, as trajetórias de sinal entre o centro de controlo e o atuador podem ser verificadas recorrendo a um aparelho de medição. As verificações do funcionamento também fazem todo o sentido a nível do bus de campo.

A ferramenta CDT da AUMA pode ser utilizada como mestre de bus de campo provisório. Deste modo, é possível verificar se o atuador recebe e processa os telegramas do bus de campo e se responde aos mesmos corretamente. Caso tal se verifique, a causa da avaria não se deve ao atuador.

Outros benefícios da ferramenta CDT mestre bus de campo da AUMA: a colocação em funcionamento de atuadores é possível mesmo quando a comunicação com o sistema de controlo não está ainda estabelecida ou não é possível como, por ex., numa oficina de montagem.

Exemplos para ferramentas de análise

> 1 O tempo de funcionamento do motor através da posição da válvula indica se a posição da válvula se deslocou o esperado nesse mesmo período de tempo.

> 2 A janela de estado da interface indica que sinais estão presentes para o sistema de controlo na interface.

3 Aplicação de apoio AUMA

Também se pode referir à documentação dos aparelhos, de forma simples e rápida, com a aplicação de apoio AUMA. Após digitalização via smartphone ou tablet do código DataMatrix na placa de especificações, as instruções de operação, o esquema de ligação, a folha de dados técnicos e o protocolo de entrega do atuador são solicitados, através da aplicação, pelo servidor da AUMA e descarregados para o aparelho móvel final.

A Aplicação de apoio AUMA está disponível gratuitamente para dispositivos Android na Google Play Store e para dispositivos Apple com sistema operativo iOS na Apple Store. É possível aceder à aplicação através do código QR, sendo selecionada automaticamente a versão necessária.

A interface mecânica da ligação dos atuadores à válvula é normalizada. Já as interfaces do sistema de controlo estão em constante desenvolvimento.

Controlo paralelo, bus de campo ou ambas as opções por razões de redundância? No caso de bus de campo, que protocolo?

Seja qual for o tipo de comunicação que você escolha, a AUMA pode fornece-lhe atuadores com interfaces adequadas para todos os sistemas estabelecidos na técnica de controlo de processos.

Comandos e mensagens dos atuadores

No caso da aplicação mais simples, são suficientes os comandos de deslocamento ABRIR e FECHAR, as mensagens de verificação de posição final ABRIR e de posição final FECHAR, bem como um sinal coletivo de falhas. Através destes cinco sinais discretos, é possível operar uma válvula de bloqueio de modo seguro sem nunca comprometer o seu funcionamento.

No entanto, se for necessário regular a posição da válvula, são necessários ainda sinais contínuos: o valor nominal de posição e a mensagem de verificação de posição (valor atual), em caso de comunicação paralela, normalmente na forma de sinal analógico de 4 – 20 mA.

O protocolo de bus de campo expande a largura de banda para a transmissão de informações. Para além da transmissão dos comandos necessários para a operação e das mensagens de verificação, é possível aceder a partir do sistema de controlo a todos os parâmetros e dados de operação via bus de campo.

COMUNICAÇÃO - INTERFACES PERSONALIZADAS

AM

Todas as entradas e saídas possuem cablagem fixa. A atribuição pode ser consultada no esquema de ligações.

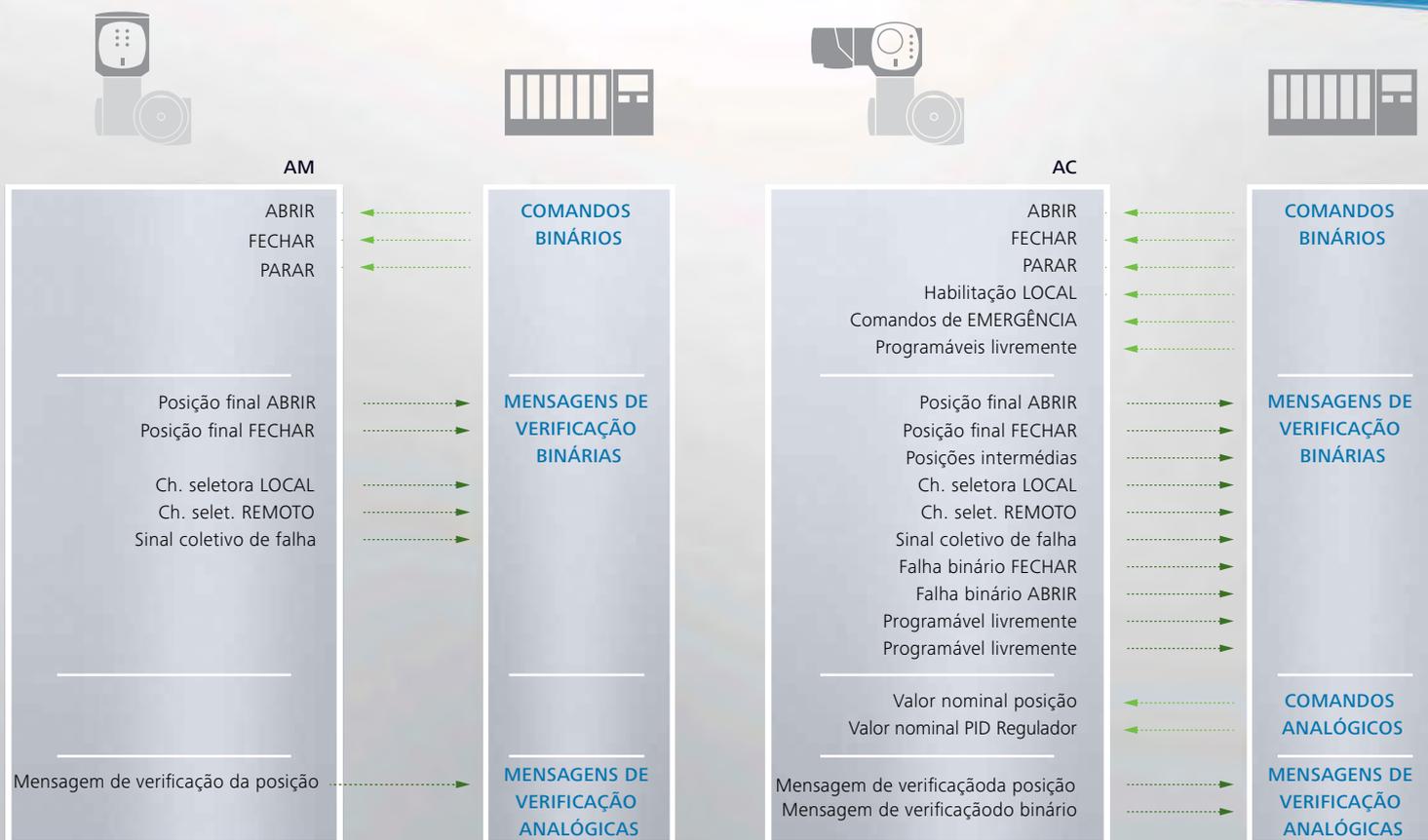
> Três entradas binárias para os comandos de controlo ABRIR - PARAR - FECHAR
> Cinco saídas binárias com a seguinte atribuição: posição final FECHAR, posição final ABRIR, seletor em REMOTO, seletor em LOCAL, sinal coletivo de falha
> Opcionalmente, uma saída analógica 0/4 – 20 mA para indicação remota da posição.

As entradas e as saídas binárias estão livres de potencial, a saída analógica dispõe de blindagem galvânica.

AC

Atribuição de sinal das saídas pode ser alterada posteriormente através da configuração do AC. Dependente da versão, o AC possui:

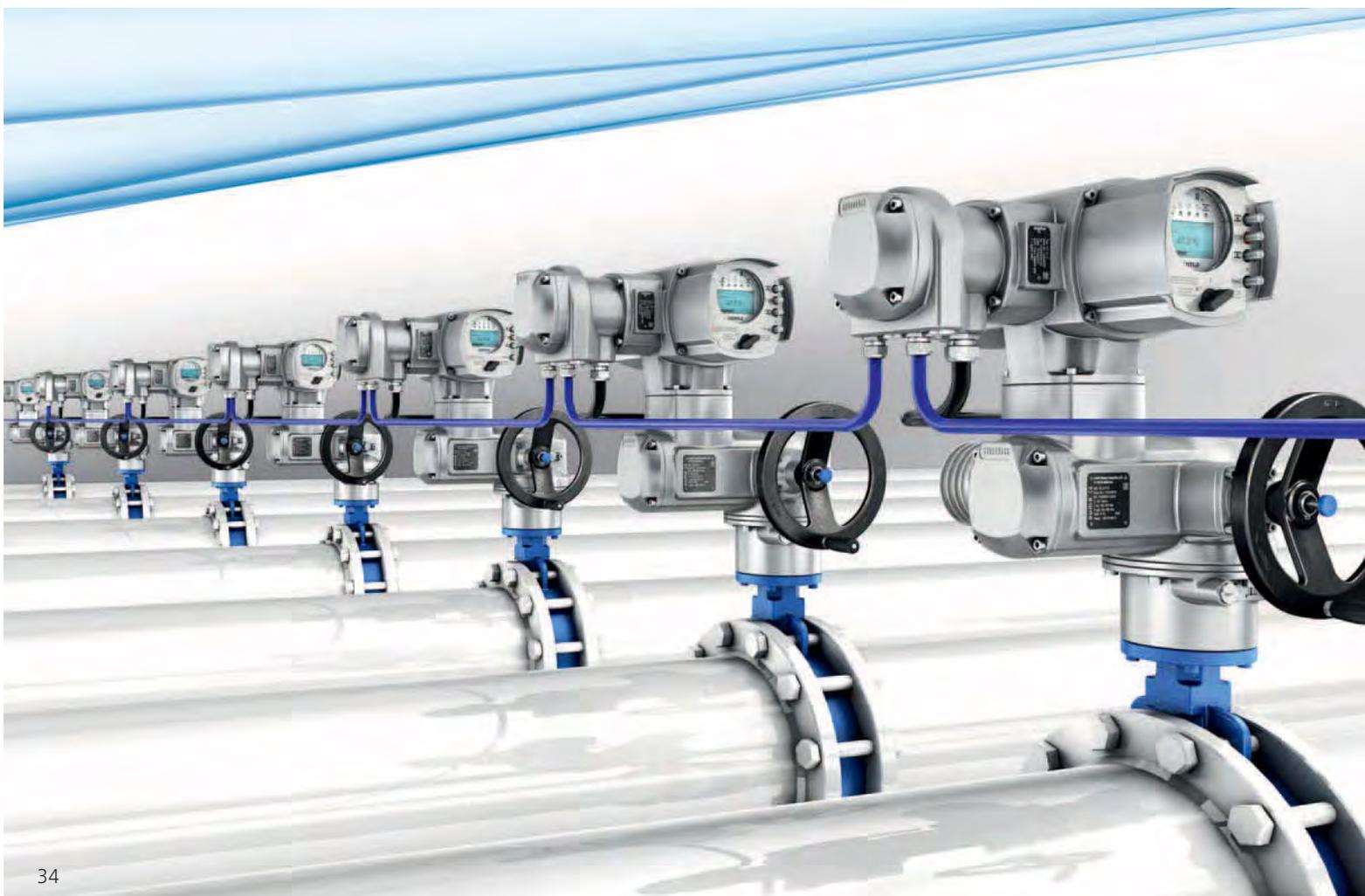
> Até seis entradas binárias por ex. para receção dos comandos de controlo ABRIR, PARAR, FECHAR, sinais de habilitação para o painel local, comandos de EMERGÊNCIA, etc.
> Até dez saídas binárias, por ex. para mensagem de verificação das posições finais, posições intermédias, posição do interruptor seletor, irregularidades, etc.
> Até duas entradas analógicas (0/4 – 20 mA) por ex. para receção de um valor nominal para controlo do posicionador ou do regulador PID
> Até duas saídas analógicas (0/4 – 20 mA) por ex., para mensagem de verificação da posição da válvula ou do binário

As entradas e as saídas binárias estão livres de potencial, as saídas analógicas estão galvanicamente isoladas.

A redução a nível dos custos é um dos principais argumentos que sustentam a utilização da tecnologia de bus de campo. Além disso, a introdução de uma comunicação em série na automatização de processos demonstrou ser um estímulo para a inovação no caso de aparelhos de campo e, consequentemente, de atuadores. Conceitos com vista a uma maior eficiência como a parametrização remota ou o sistema «Plant Asset Management» jamais seriam viáveis sem a tecnologia de bus de campo. Neste contexto, os atuadores AUMA com interfaces de bus de campo representam a vanguarda da tecnologia.

Aparelhos bus de campo AUMA
Existe uma grande variedade de diferentes sistemas bus de campo. Certas preferências têm vindo a evoluir a nível regional ou com base no tipo de instalações. Os atuadores AUMA são utilizados em todo o tipo de instalações técnicas de processamento no mundo inteiro, como tal existem atuadores com interfaces para os diversos sistemas de bus de campo estabelecidos na automatização de processos.

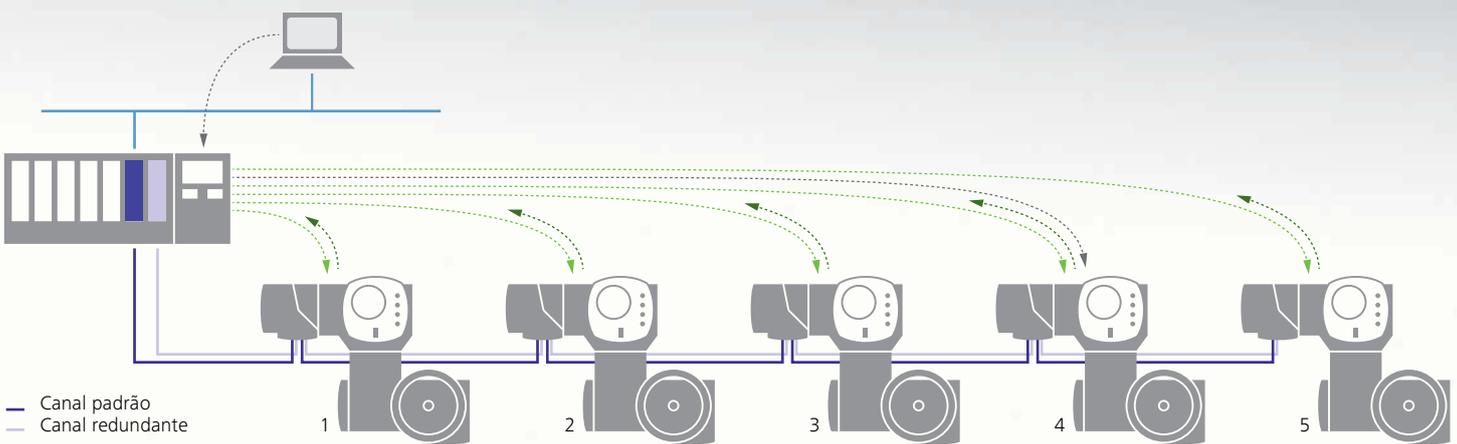
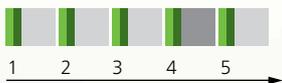
> Profibus DP
> Modbus RTU
> Bus de campo Foundation
> HART

Os aparelhos AUMA podem ser fornecidos em todos os casos com entradas binárias e analógicas, de modo a conetar sensores adicionais ao bus de campo.

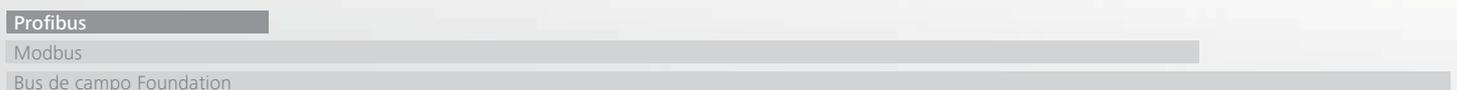
COMUNICAÇÃO - BUS DE CAMPO

O Profibus oferece uma ampla série de variantes de bus de campo: Profibus PA para a automatização dos processos, Profinet para transmissão de dados com base em Ethernet e Profibus DP para automatização de instalações, centrais elétricas e máquinas. Devido às características físicas de transmissão de dados simples e robustas (RS-485) e às diferentes versões DP-V0 (intercâmbio cíclico, rápido e determinista de dados), DP-V1 (acesso acíclico a parâmetros do aparelho e a informações de diagnóstico) e DP-V2 (funções adicionais como data de ocorrência ou redundância), o Profibus DP é a seleção ideal para as aplicações de automatização na construção de instalações.

> Padrão internacional, IEC 61158/61784 (CPF3), www.profibus.com
> Utilização a nível mundial
> Base de instalação alta
> Integração padronizada na técnica de controlo (FDT, EDD)
> Grande seleção de aparelhos
> Aplicações típicas: centrais elétricas, estações de tratamento de águas residuais, centrais de abastecimento de água, depósitos

Atuadores AUMA com Profibus DP

> Suportam o Profibus DP-V0, DP-V1 e DP-V2
> Transmissão de dados de alta velocidade (até 1,5 Mbit/s - corresponde a aprox. 0,3 ms/atuador)
> Integração na técnica de controlo através de FDT ou EDD (ver também página 39)
> Comprimentos de cabo até aprox. 10 km (sem repetidores: até 1 200 m)
> Opções de ligação até 126 aparelhos
> Opção: topologia linear redundante
> Opção: transmissão dos dados via condutores de fibra ótica (ver página 43)
> Opção: proteção contra sobretensão até 4 kV

Ciclo de bus com 5 atuadores

Solicitação de dados de processo cíclica mestre
Mensagem de verificação de dados de processo cíclica escravo
Transmissão acíclica de dados de diagnóstico e/ou parâmetros

Tempos de ciclo bus em comparação

Profibus
Modbus
Bus de campo Foundation

O Modbus é um protocolo de bus de campo relativamente simples mas multifacetado. Oferece todos os serviços necessários à automatização de instalações, por ex., intercâmbio de informações binárias simples, valores analógicos, parâmetros do aparelho ou informações de diagnóstico.

Para a automatização de instalações, similar a Profibus, é frequentemente utilizada a característica física da transmissão de dados simples e robusta RS-485.

O Modbus suporta, com base nesta interface, diversos formatos de telegrama, por ex., Modbus RTU ou Modbus ASCII. Com a versão Modbus TCP/IP, baseada em Ethernet, é muitas vezes realizada a integração vertical em sistemas de automatização de nível superior.

> Padrão internacional, IEC 61158/61784 (CPF15), www.modbus.org
> Protocolo simples
> Utilização a nível mundial
> Suficiente para muitas das tarefas de automatização
> Aplicações típicas: estações de tratamento de águas residuais, estações de bombagem, depósitos

Atuadores AUMA e Modbus RTU

> Transmissão rápida de dados (até 115,2 kbit/s - corresponde a aprox. 20 ms/atuador)
> Comprimentos de cabo até aprox. 10 km (sem repetidores: até 1 200 m)
> Possibilidade de ligação de até 247 aparelhos
> Opção: topologia linear redundante
> Opção: transmissão dos dados via condutores de fibra ótica (ver página 43)
> Opção: proteção contra sobretensão até 4 kV

COMUNICAÇÃO - BUS DE CAMPO

Ciclo de bus com 5 atuadores

1 2 3 4 4

Solicitação de dados de processo cíclica mestre
Mensagem de verificação de dados de processo cíclica escravo
Transmissão acíclica de dados de diagnóstico e/ou parâmetros

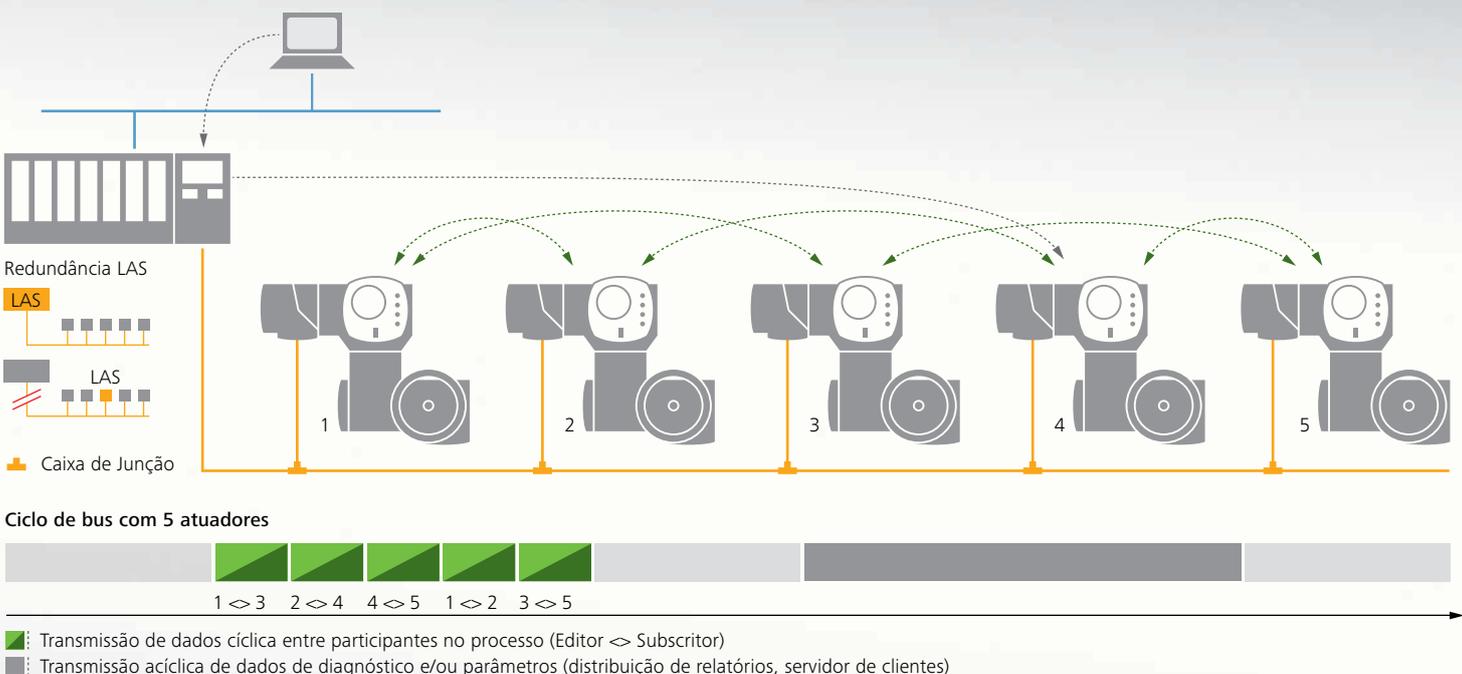
Tempos de ciclo bus em comparação

Profibus
Modbus
Bus de campo Foundation

O bus de campo Foundation (FF) foi concebido exclusivamente para atender as exigências a nível da automatização de processos. As características físicas da transmissão do protocolo FF H1 utilizado como nível de campo têm como base a norma IEC 61158-2 e a norma ISA SP 50.02. Estas normas definem as condições da estrutura em matéria de transmissão de dados e fornecimento de energia de aparelhos de campo simples, utilizando o mesmo par de cabos. FF H1 suporta diferentes topologias. Em combinação com caixas de junção ou barreiras de segmento, é possível obter instalações de cabos extremamente flexíveis. A par das estruturas lineares e de árvore comuns, a versão FF H1 suporta ligações simples ponto-a-ponto ou também estruturas com um cabo principal e ramais individuais que conduzem aos dispositivos de campo.

As interfaces de dados do bus de campo Foundation são baseadas em blocos funcionais padronizados como, por exemplo, AI (entrada analógica) ou AO (saída analógica) cujas entradas e saídas estão interligadas. Deste modo, os aparelhos de campo FF podem comunicar diretamente uns com os outros, desde que o segmento disponha de um Link Active Scheduler (LAS) para a coordenação da comunicação FF.

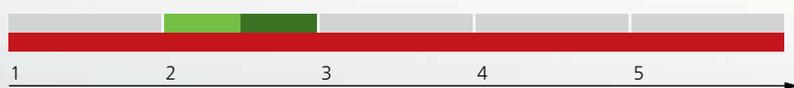
Atuadores AUMA e bus de campo Foundation
Atuadores AUMA compatíveis com a versão FF H1.

> Transmissão de dados com 31,25 kbit/s, tempo típico de ciclo 1 s
> Comprimentos de cabo até aprox. 9,5 km
  (sem repetidores: até 1 900 m)
> Possibilidade de ligação até 240 aparelhos, o comum são 12 a 16 aparelhos de campo
> Integração na técnica de controlo através de DD ou FDT
  (ver também página 39)
> Os atuadores AUMA suportam LAS e podem assim assumir o papel do Link Active Scheduler
> Opção: proteção contra sobretensão até 4 kV

HART tem como base para a transmissão de valores analógicos o sinal padronizado de 4 - 20 mA reconhecido. A comunicação HART é modulada como sinal adicional, sendo sobreposta ao sinal analógico. Vantagens: o sinal digital HART pode ser transmitido em simultâneo com o sinal analógico. Deste modo, a infraestrutura já existente de 4 – 20 mA pode também ser utilizada para a comunicação digital. Isso permite ler parâmetros adicionais e dados de diagnóstico dos aparelhos de campo.

A HART utiliza o princípio Master Slave e disponibiliza uma grande variedade de comandos para a transmissão de dados. Normalmente, esta transmissão é efetuada através da cablagem clássica ponto-a-ponto de 4 – 20 mA.

- > Padrão internacional, IEC 61158/61784 (CPF9)
- > Utilização a nível mundial
- > Base de instalação alta
- > Integração padronizada na técnica de controlo (FDT, EDD)
- > Grande seleção de aparelhos

Atuadores AUMA com HART

- > Sinal analógico HART de 4 – 20 mA para transmissão do valor nominal ou como alternativa da posição real
- > Transmissão de dados de parâmetro e de diagnóstico via comunicação HART digital
- > Aproximadamente 500 ms por atuador para comunicação digital
- > Integração na técnica de controlo via EDDL (ver também página 39)
- > Comprimento de cabo de aprox. 3 km

COMUNICAÇÃO - HART

EDD e FDT/DTM são duas tecnologias diferentes que permitem harmonizar a integração de aparelhos nos sistemas de bus de campo, abrangendo todos os aparelhos de campo. Isto inclui, por exemplo, a configuração do aparelho, a substituição do aparelho, a análise de falhas, o diagnóstico do aparelho ou a documentação destas ações. As tecnologias EDD e FDT/DTM são cruciais para a gestão de ativos da instalação (Plant Asset Management) e para a gestão do ciclo de vida (Lifecycle Management) de uma instalação.

A par das principais funções tidas como obrigatórias, os aparelhos de campo possuem funções de diagnóstico e inúmeras funções de aplicação que visam adaptar o aparelho às circunstâncias ambientais do processo. Se forem cumpridos determinados requisitos, no caso do Profibus é necessário por exemplo o protocolo DP-V1, a troca de dados ligada a estas funções pode ser efetuada diretamente entre a sala de controlo e o aparelho de campo via bus de campo. No caso dos atuadores AUMA, incluem-se nomeadamente mensagens de diagnóstico e de estado de acordo com a norma NAMUR NE 107, alterações dos parâmetros das funções de aplicação, as informações da passagem de aparelho eletrónico ou dados operacionais para manutenção preventiva.

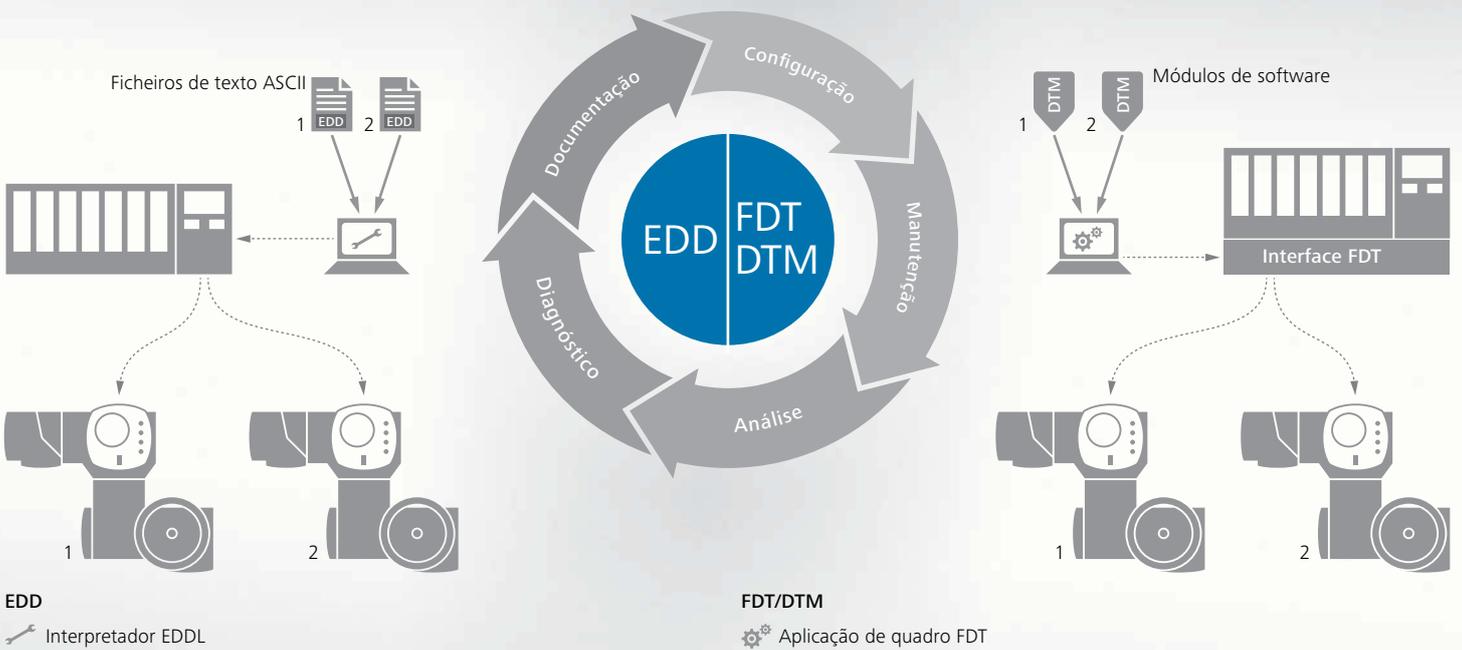
Com EDD, tal como FDT/DTM, é unificado o acesso da sala de controlo aos dados dos vários aparelhos de campo.

EDD

Para cada aparelho de campo que suporta esta tecnologia existe uma EDD (Electronic Device Description). Os parâmetros do aparelho encontram-se aí descritos no formato ASCII, recorrendo a uma linguagem EDD normalizada e independente da plataforma. Esta tecnologia ajuda a criar uma filosofia de utilizador uniforme com visualização de parâmetros idêntica em todos os aparelhos de campo.

FDT/DTM

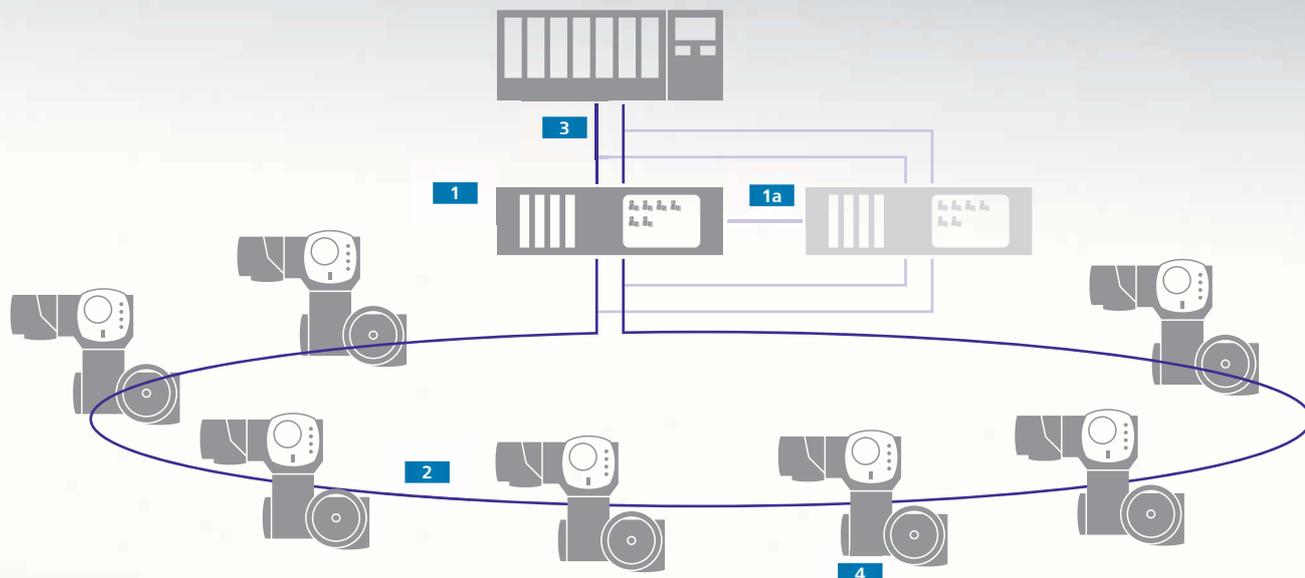
FDT (Field Device Tool) é uma definição padronizada de interface para a integração de DTM (Device Type Manager) no sistema FDT do processador de manutenção. Os DTM são módulos de software fornecidos pelo fabricante do aparelho de campo. Semelhante a um driver de impressora, o DTM é instalado dentro do quadro de aplicação FDT para visualizar configurações e informações patentes nos aparelhos de campo.

Pode descarregar EDD e DTM disponíveis para atuadores AUMA em: www.auma.com.

SIMA - A SOLUÇÃO DE SISTEMAS DE BUS DE CAMPO

A SIMA é uma estação mestre que permite a perfeita integração de atuadores num sistema de controlo. Toda a comunicação tem como base protocolos de bus de campo abertos.

> A SIMA apoia o utilizador através de um amplo processo automatizado durante a inicialização da rede do atuador, independentemente do sistema de controlo - plug and play.
> A SIMA regula a comunicação com os aparelhos de campo, incluindo canais de dados redundantes e componentes em operação contínua.
> Como concentrador de dados, a SIMA recolhe todas as mensagens de estado dos atuadores, transmitindo ao sistema de controlo apenas as mensagens necessárias para uma operação regular.
> A SIMA permite o acesso rápido e fácil às mensagens de estado de todos os atuadores que se encontram ligados.
> A SIMA presta apoio na rápida deteção e eliminação de falhas em caso de irregularidades.
> A SIMA serve de porta de ligação para a adaptação da comunicação de bus de campo até aos atuadores nas interfaces disponíveis da técnica de controlo.

Interface de configuração
As diversas variantes dos equipamentos SIMA oferecem diferentes opções de acesso para operação e configuração. Tal inclui um ecrã tátil integrado, possibilidade de ligação para rato, teclado e ecrã externo ou interfaces Ethernet para integração da SIMA numa rede já existente.

Elementos gráficos permitem visualizar rapidamente o estado de todo o sistema. As definições e configurações estão protegidas por senhas para níveis de utilizadores diferentes.

1 Estação mestre SIMA

A SIMA é constituída por componentes de PC industriais normalizados, ampliada com as interfaces de bus de campo necessárias. O hardware completo está integrado numa robusta caixa industrial de 19" com proteção CEM.

1a SIMA em operação contínua (hot standby)

Para aumentar a disponibilidade é possível instalar uma SIMA de recurso que assume as funções da SIMA principal sempre que esta não está disponível.

2 Anel Modbus redundante

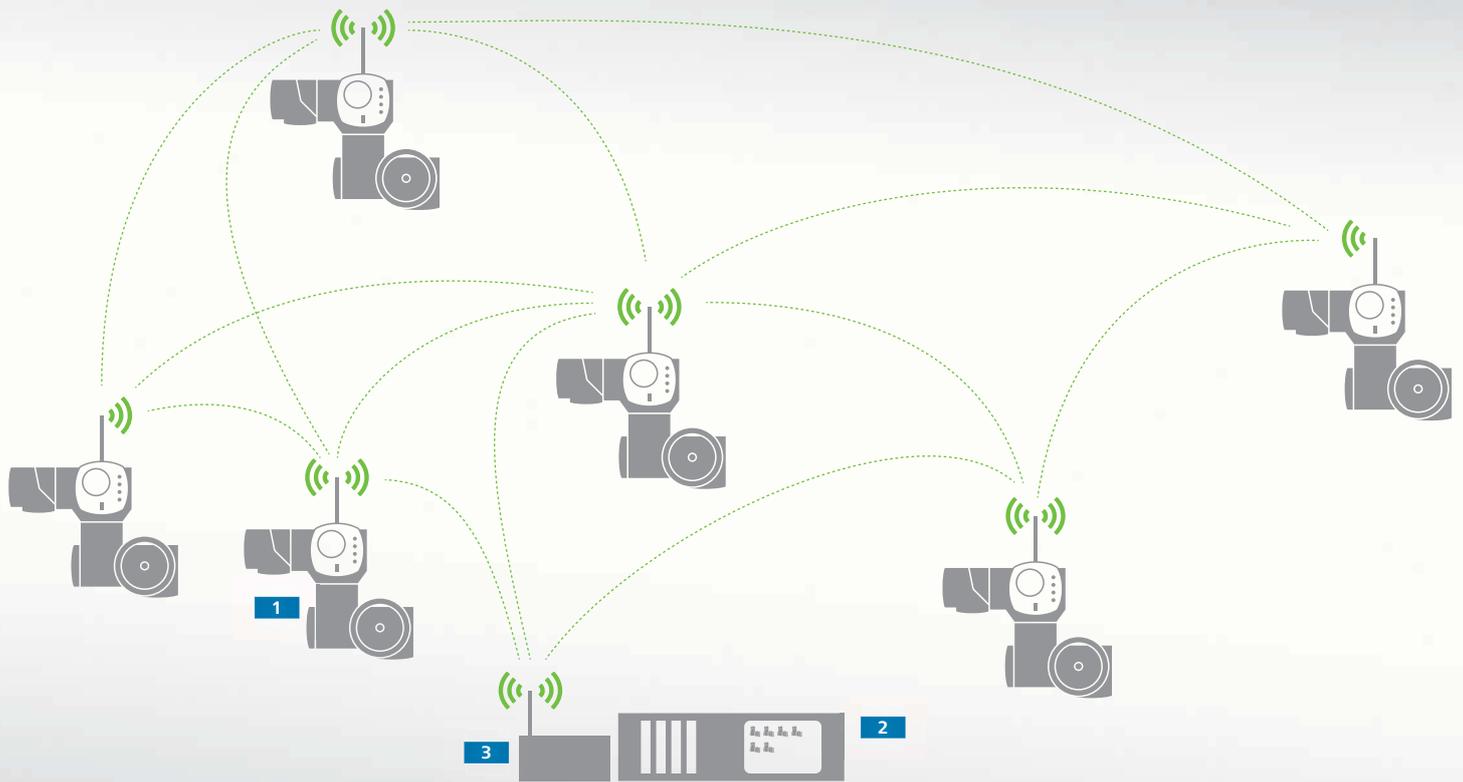
A grande vantagem desta topologia é a redundância integrada. Se o anel for interrompido, a SIMA considera ambos os segmentos respetivamente como linhas separadas e todos os atuadores permanecem acessíveis. Os atuadores selecionados para esta topologia estão equipados com uma função de repetição para isolamento galvânico dos segmentos do anel e para reforçar os sinais Modbus. Isto permite alcançar um comprimento total de cabo de até 296 km, usando um cabo RS-485 convencional com um máximo de 247 participantes.

A SIMA também permite implementar topologias de linha.

3 Comunicação com o sistema de controlo

Recorrendo ao Modbus RTU ou ao Modbus TCP/IP, é possível comunicar através do sistema de controlo.

4 Atuadores AUMA

Os atuadores AUMA estão equipados com uma interface que se adequa ao protocolo do bus de campo selecionado e à topologia determinada. Os aparelhos individuais podem ser separados do bus de campo, sem que com isso a comunicação do bus de campo até aos outros aparelhos seja interrompida.

CANAIS DE COMUNICAÇÃO ALTERNATIVOS - SEM FIOS E CONDUTORES DE FIBRA ÓTICA

Em certos casos, a transmissão de dados através de cabos de cobre pode ser insatisfatória. Como alternativa, podem ser usados condutores de fibra ótica. Na rede sem fios (wireless) a comunicação é feita sem cabos.

REDE SEM FIOS (WIRELESS)

A par dos trabalhos de cablagem que deixam de ser necessários, existem ainda outras vantagens: a rápida colocação em funcionamento e a simples possibilidade de ampliar o sistema. Cada participante pode comunicar com todos os outros dentro da sua zona de cobertura de radiofrequência. Esta topologia de malha aumenta a disponibilidade através da comunicação redundante. Se um participante ou uma ligação de radiofrequência falhar, é automaticamente adotado um caminho de comunicação alternativo.

A solução wireless é uma variante do sistema de solução SIMA. Esta solução dispõe principalmente das funções referidas na página 40.

A transmissão via radiofrequência baseia-se no padrão de comunicação sem fios IEEE 802.15.4 (com 2,4 GHz). A comunicação utiliza uma encriptação AES de 128 bit para proteção da transferência de dados e parametrização dos aparelhos de campo.

1 Atuadores AUMA com interface wireless

2 Estação mestre SIMA

A SIMA descrita na página 40 coordena em conjunto com a porta de ligação a comunicação com os aparelhos de campo.

3 Porta de ligação wireless

A porta de ligação estabelece o acesso ao sistema sem fios SIMA e contém o Network Manager e o Security Manager.

TRANSMISSÃO DOS DADOS VIA CONDUTORES DE FIBRA ÓTICA

Grandes distâncias entre os dispositivos associadas a altas exigências a nível da segurança de transmissão de dados - nestes casos, os condutores de fibra ótica (CFO) constituem o meio de transmissão adequado.

Grandes distâncias

A baixa atenuação dos sinais de luz nos cabos de fibra ótica permite a ligação em ponte de grandes distâncias entre os participantes, resultando num comprimento total de cabo do sistema de bus de campo consideravelmente maior. Se forem utilizadas fibras multimodo, podem ser alcançadas distâncias entre os aparelhos que atingem os 2,5 km, no caso de fibras monomodo até mesmo 15 km.

Proteção contra sobretensão integrada

Os condutores de fibra ótica, ao contrário dos cabos em cobre, são insensíveis às influências eletromagnéticas. Durante a instalação, já não é necessário separar os cabos de potência e os cabos de sinal. Os condutores de fibra ótica garantem um isolamento galvânico entre atuadores. Deste modo é concedida uma proteção especial contra sobretensões, por exemplo, no caso de um raio.

Atuadores AUMA com interface de fibra ótica (CFO)

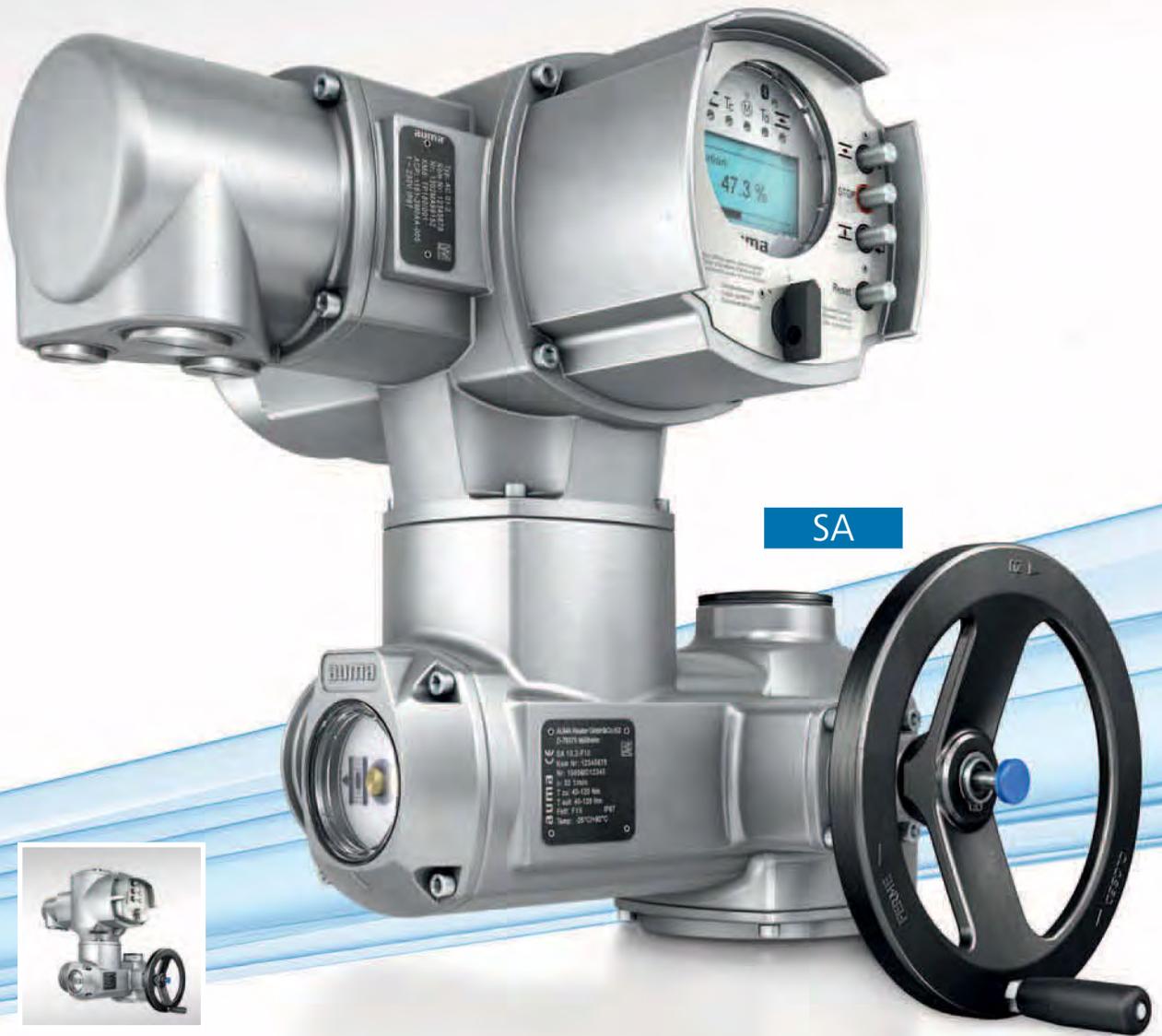
O módulo FO, para converter os sinais elétricos dos atuador internos em sinais óticos, está integrado na ligação elétrica dos atuadores e a ligação dos condutores de fibra ótica efetua-se através de ligações de ficha FSMA convencionais.

Em combinação com o Modbus RTU, os sistemas de FO podem ser realizados em topologia de estrela ou de linha. Como Profibus DP, adicionalmente a estas duas estruturas, também é possível uma topologia de anel. Neste caso, a disponibilidade do anel ótico é monitorizada e em caso de uma interrupção ocorre um aviso. Este encontra-se integrado no conceito de sinalização do controlo do atuador AC, sendo exibido no mostrador e transmitido à sala de controlo de acordo com o conceito de sinalização configurado.

AC

SA

AM

SQ

PRINCÍPIO CONSTRUTIVO UNIFORME PARA SA E SQ

Atuador multi-voltas SA e atuador de ¼ de volta SQ
O atuador base é composto por motor, caixa redutora de parafuso sem-fim, unidade de controlo, volante para paragem de emergência, ligação elétrica e ligação da válvula.

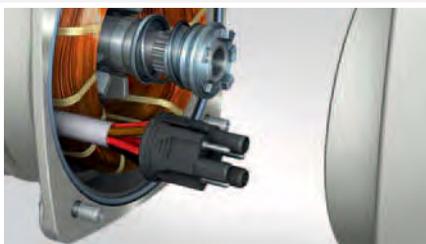
No caso de atuadores com este tipo de equipamento básico, o processamento de comandos de deslocamento e mensagens de verificação pode ser efetuado por meio de um controlo externo equipado com aparelhos de comutação e respetiva lógica inerente.

Por norma, os atuadores são fornecidos com um controlo integrado AM ou AC. Devido ao princípio de construção modular, o controlo é montado no atuador de forma simples através de uma ligação por conector.

Diferenças entre SA e SQ
O eixo de acionamento de saída **1a** do atuador multi-voltas SA é executado na versão de eixo oco, de modo a levar o fuso através do atuador, caso a válvula esteja equipada com fuso ascendente.

O atuador de ¼ de volta SQ possui limitadores de curso **1b** para a limitação do ângulo de rotação, de modo a alcançar as posições finais da válvula de forma precisa, em caso de operação manual. Os atuadores de ¼ de volta estão disponíveis com vários intervalos de ângulo de rotação. Ver também a página 67.

2 Motor
São utilizados motores trifásicos, CA, CC e de rotação com binários de arranque elevados, especialmente desenvolvidos para a automatização de válvulas. A proteção térmica é realizada por interruptores térmicos ou termistores.

Um engate dentado para transmissão de binário e um conetor interno do motor permitem uma rápida substituição do mesmo. Para mais informações, consulte a página 70.

Unidade de controlo
Deteção da posição das válvulas e ajuste das posições finais das válvulas/registo dos binários para proteção das válvulas contra sobrecargas. Em função das especificações do cliente, é montada a versão eletromecânica ou a versão eletrónica da unidade de controlo.

3a Unidade de controlo - eletromecânica
O curso e o binário são registados de forma mecânica, quando os pontos de comutação são alcançados os interruptores atuam. Os pontos de comutação das duas posições finais e os binários de paragem para os dois sentidos são ajustados mecanicamente.

Opcionalmente, é possível transmitir a posição da válvula à sala de controlo como sinal contínuo.

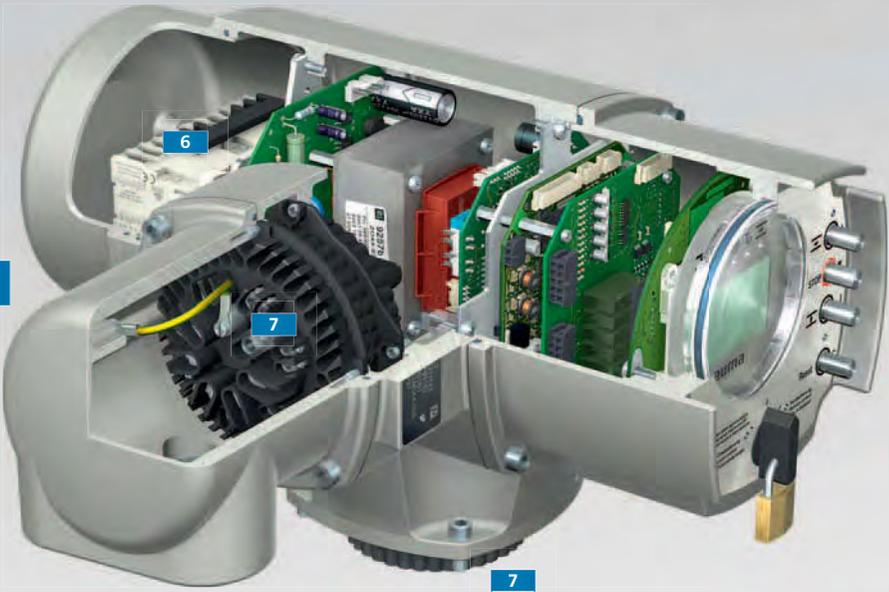
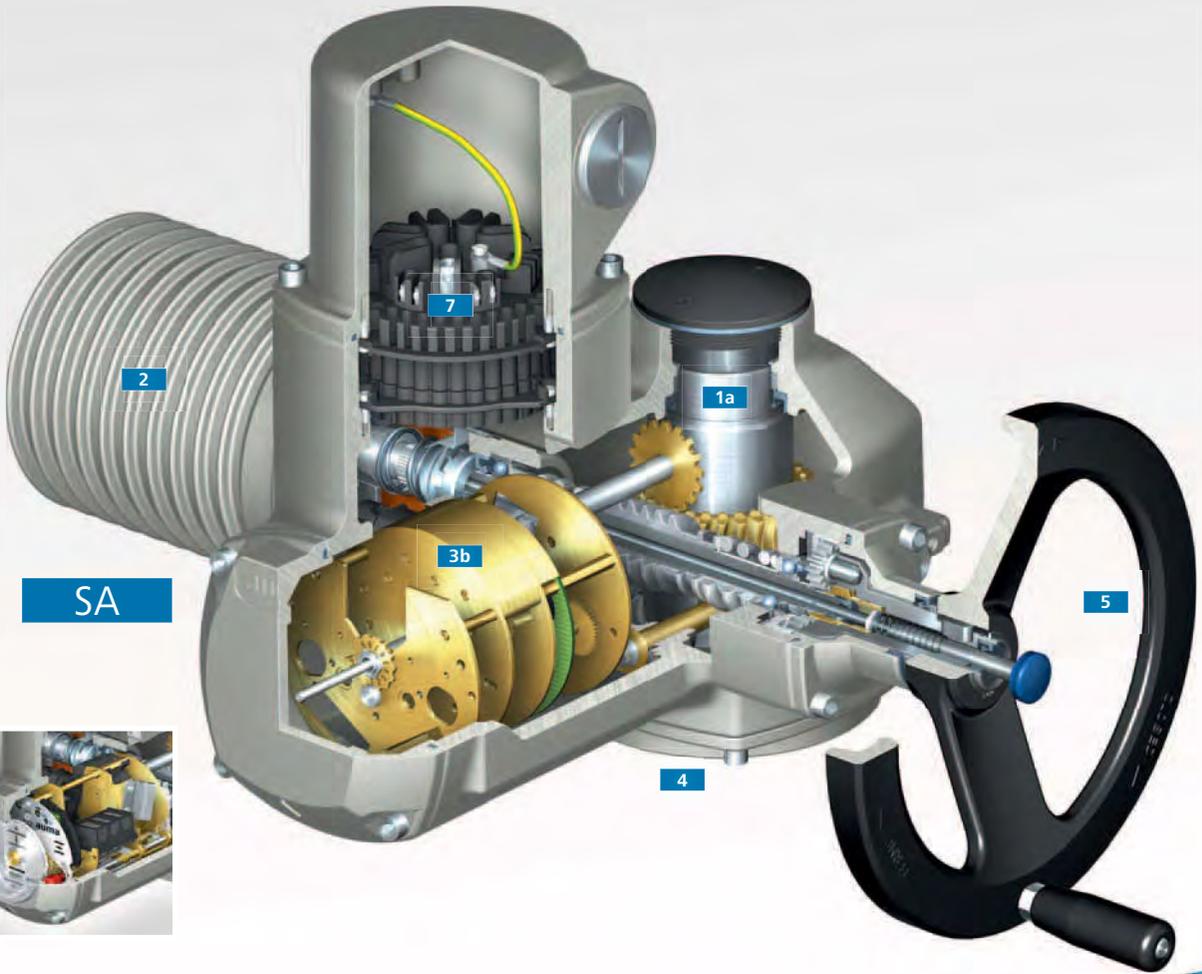
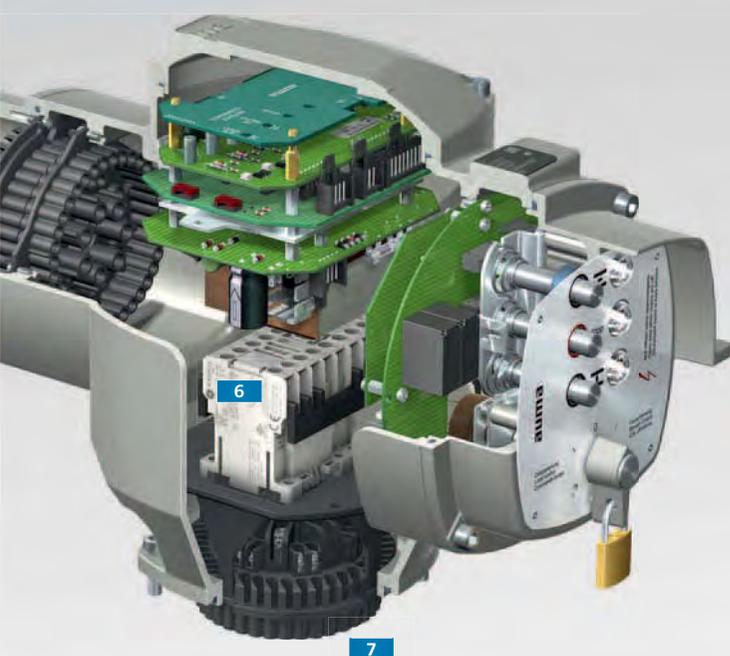
A unidade de controlo eletromecânica é utilizada nos casos em que o atuador é fornecido sem controlo integrado. A unidade pode ser combinada com ambos os tipos de controlo da AUMA: AM e AC.

3b Unidade de controlo - eletrónica
Transmissores magnéticos de alta resolução convertem a posição da válvula e o binário aplicado em sinais elétricos. Os ajustes das posições finais e dos binários durante a colocação em funcionamento são realizados através do controlo AC, sem ser necessário abrir a caixa. A posição da válvula e o binário são gerados em forma de sinal contínuo.

A unidade de controlo eletrónica contém sensores para determinar a curva de binário, as vibrações e as temperaturas no aparelho. Estas informações são memorizadas e analisadas no AC com data de ocorrência, constituindo a base para conceitos de manutenção preventiva (ver também a página 26).

Para mais informações, consulte as páginas 51 e 68.

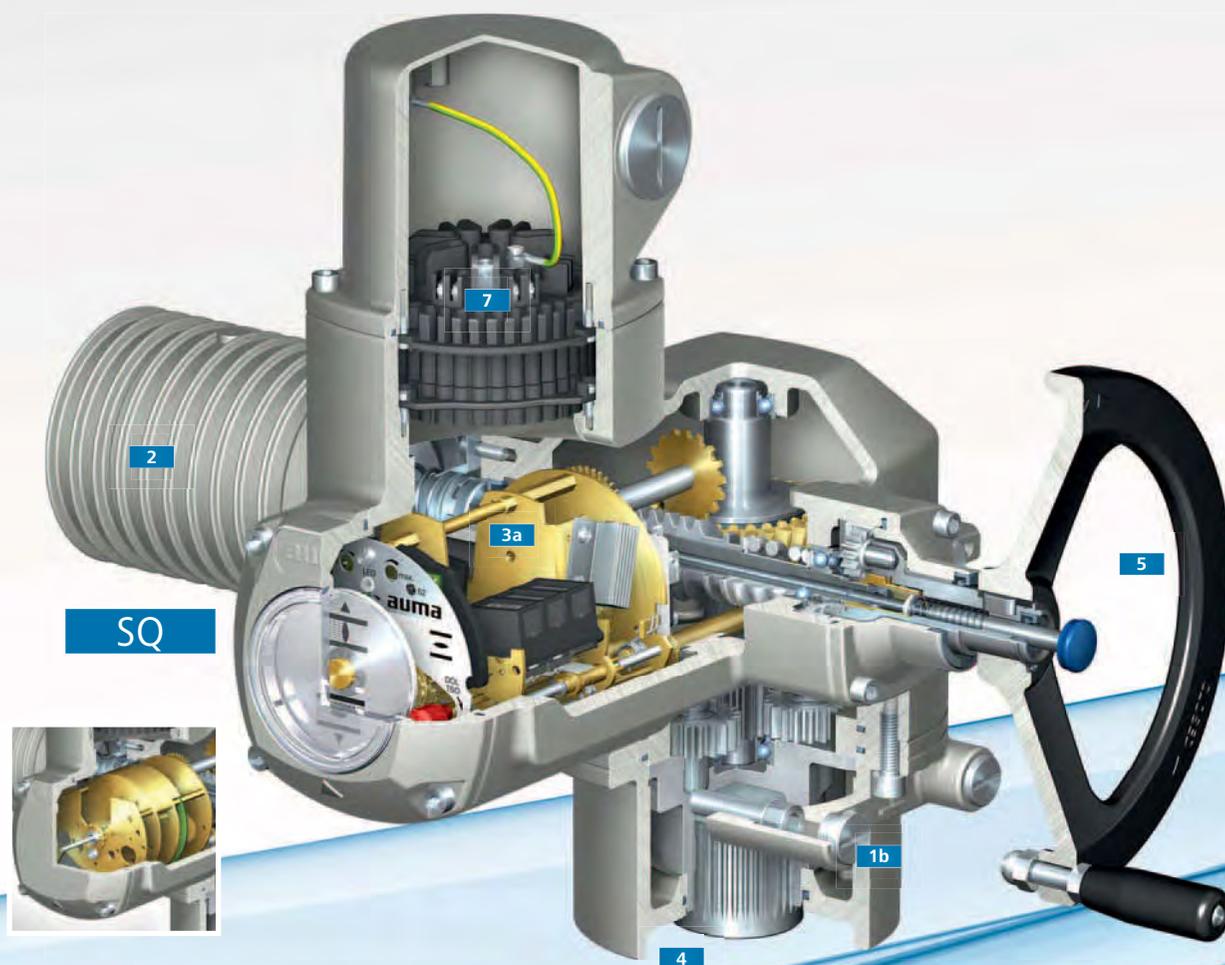
4 Ligação da válvula
Normalizada conforme EN ISO 5210 ou DIN 3210 nos atuadores multi- voltas SA, conforme EN ISO 5211 nos atuadores de ¼ de volta SQ. Como tipos de acoplamento estão disponíveis uma infinidade de variantes. Ver também a página 52.

AC
6
7
7
AM
7
7
2
1a
3b
SA
5
4

5 Volante

Volante para paragem de emergência em caso de falha de corrente. Para ativar o volante e o modo de operação manual não é necessária muita força. O efeito auto-bloqueante do atuador é mantido também no modo de operação manual.

Opções:

> O micro-interruptor sinaliza no controlo que o modo de operação manual foi ativado
> Dispositivo de fecho para impedir a utilização não autorizada
> Extensão do volante
> Adaptador para operação de emergência com aparafusador
> Roda de corrente com comutação remota

Ver também a página 60.

Controlo integrado
Os atuadores com controlo AM ou AC integrado podem ser operados eletricamente através do painel local mal seja estabelecida a alimentação elétrica. O controlo possui aparelhos de comutação, fonte de alimentação e a interface para o sistema de controlo. Tem capacidade para processar comandos de controlo e mensagens de verificação do atuador.

A ligação elétrica entre o controlo integrado e o atuador é realizada através de um conector de separação rápida.

Para mais informações sobre os controlos, consulte as páginas 20 e seguinte e 72 e seguinte.

AM
Controlo com lógica simples para processamento dos sinais de curso e de binário e dos comandos de controlo ABRIR, PARAR, FECHAR. Três luzes de aviso instaladas no controlo local sinalizam os estados do atuador.

AC
Controlo baseado em microprocessador com ampla funcionalidade e uma interface configurável. Um mostrador gráfico mostra os estados do atuador em mais de 30 idiomas. Em conjunto com a unidade de controlo eletrónica 3b é possível realizar todos os ajustes e configurações sem ser necessário abrir a caixa. A programação é feita através de menus diretamente no aparelho ou por ligação Bluetooth com a ferramenta CDT da AUMA.

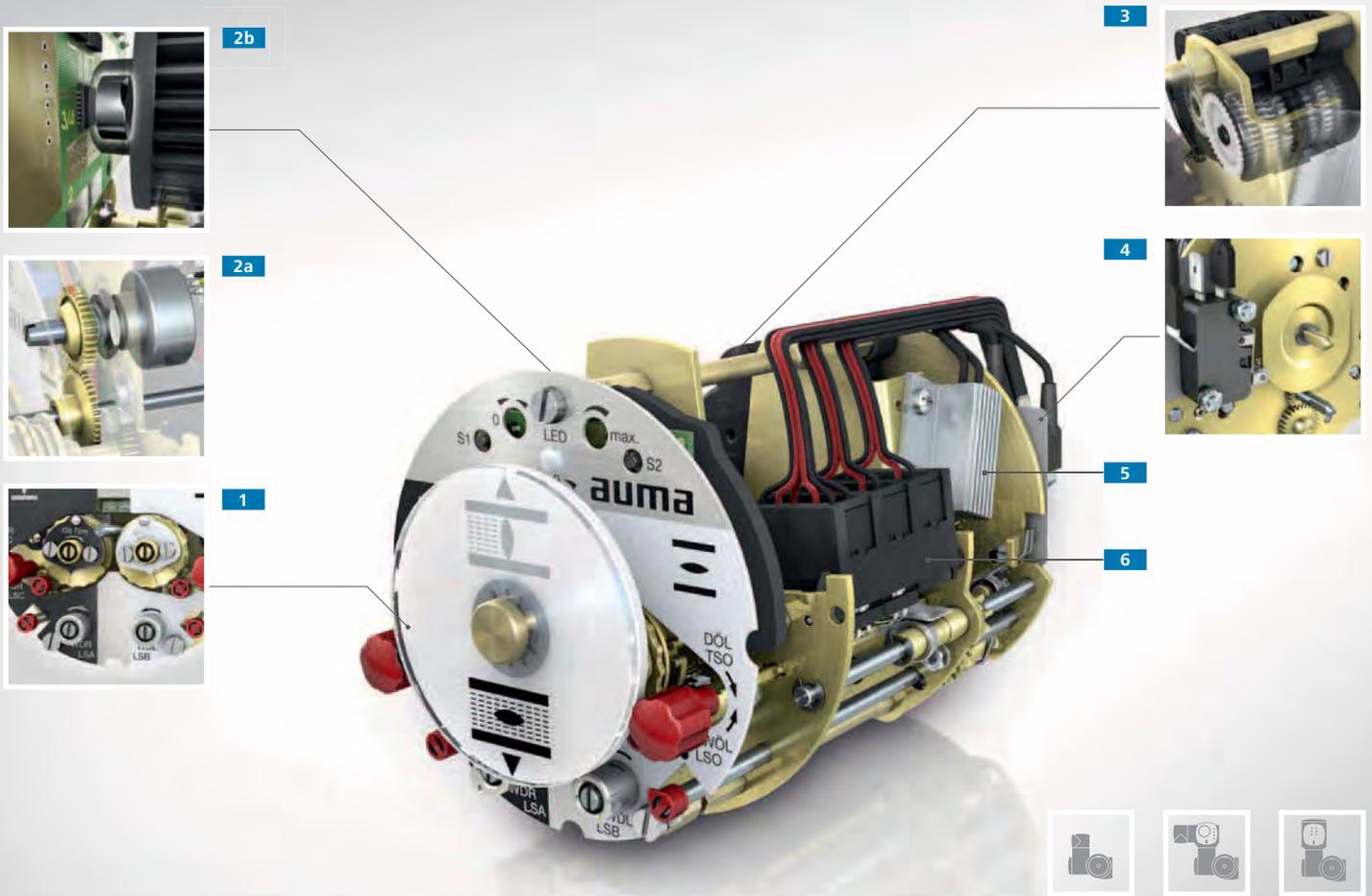
O AC é o controlo ideal para a integração exigente do atuador em sistemas de controlo complexos. O controlo suporta Plant Asset Management.

Para o conceito de manutenção preventiva, o controlo AC contém um outro sensor para uma medição da temperatura contínua.

6 Aparelhos de comutação
Na versão padrão, são utilizados contactores inversores para ligar e desligar o motor. Para ciclos de comutação elevados em atuadores de regulação, recomendamos a utilização de inversores por tiristores isentos de desgaste (ver também a página 72).

7 Ligação com terminais encaixáveis
Princípio idêntico para todas as versões, com ou sem controlo integrado. A cablagem é mantida em caso de manutenção, as ligações elétricas podem ser rapidamente separadas e novamente estabelecidas.

Desta forma, é possível reduzir ao mínimo tempos de imobilização do sistema e evitar ligações incorretas quando estas voltam a ser estabelecidas (ver também as páginas 54 e 71).

No AC está instalado na ligação elétrica um fusível de segurança de fácil acesso que possui os fusíveis de curto-circuito para o enrolamento primário do transformador.

UNIDADE DE CONTROLO ELETROMECÂNICA

A unidade de controlo possui o sistema de sensores que desliga automaticamente o atuador ao alcançar uma posição final. Nesta variante, os ajustes das posições finais e dos binários efetuam-se de forma mecânica.

1 Ajuste do percurso e do binário
Os elementos de ajuste podem ser facilmente acedidos depois de remover a tampa do aparelho e retirar o indicador de posição mecânico (ver também a página 68).

2 Posicionador remoto
A posição da válvula pode ser transmitida ao sistema de controlo através do sinal de tensão de um potenciómetro 2a ou de um sinal de 4 – 20 mA (EWG,RWG) (ver também a página 69). O EWG 2b trabalha sem contacto, o que significa, quase sem desgaste.

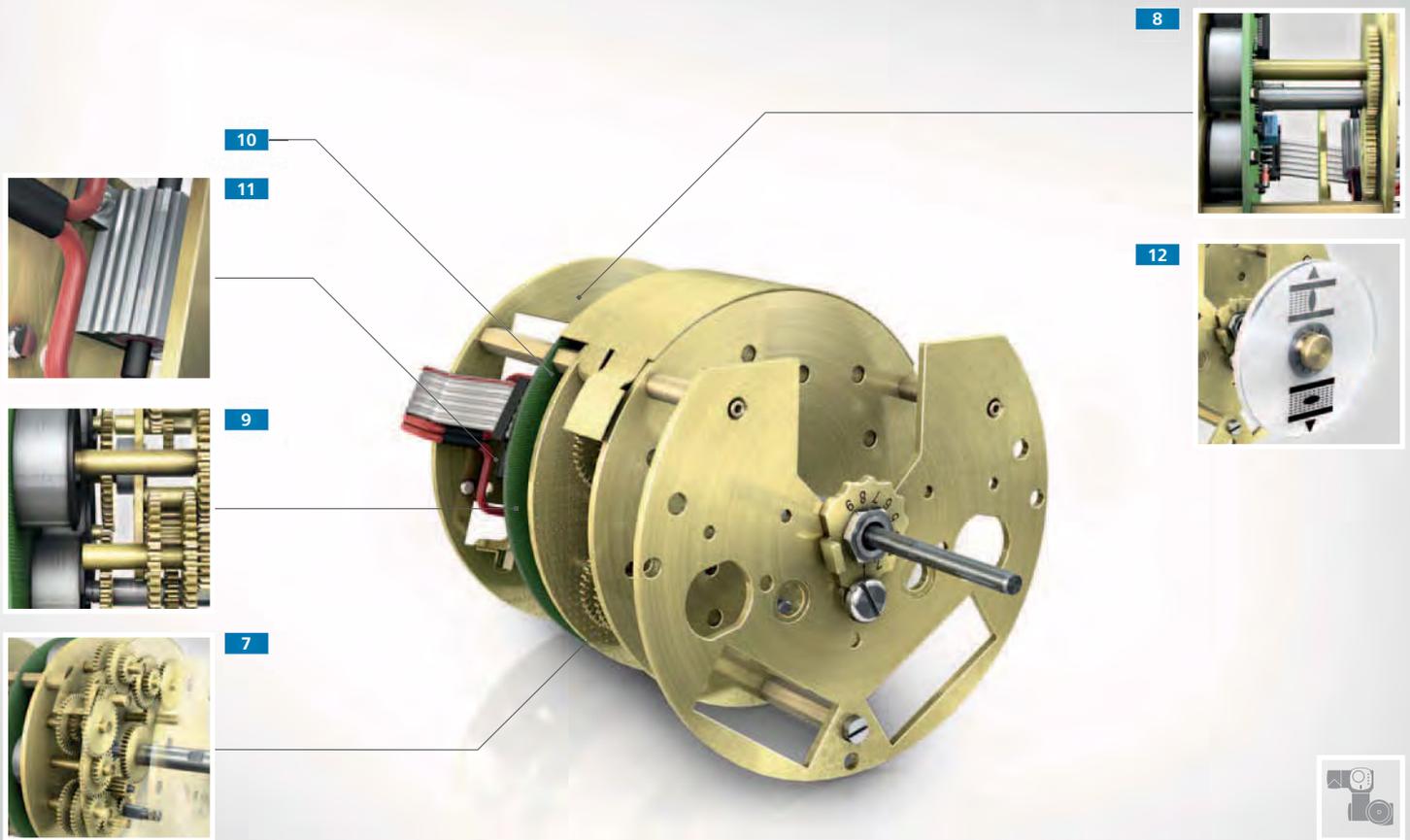
3 Engrenagem de redução
A engrenagem de redução é necessária para reduzir a elevação da válvula para o intervalo de deteção do posicionador remoto e do indicador de posição mecânico.

4 Transmissores intermitentes para indicação de funcionamento
Ao percorrer o curso, o disco ativa o transmissor intermitente (ver também a página 68).

5 Aquecedor
O aquecedor impede a formação de condensação no compartimento dos interruptores (ver também a página 71).

6 Interruptor de fim de curso e interruptor de binário
Ao alcançar uma posição final ou sempre que o binário de desligamento é ultrapassado, é ativado o respetivo interruptor.

Na versão básica está instalado um interruptor de fim de curso para cada uma das posições finais (ABRIR e FECHAR) e um interruptor de binário para os sentidos ABRIR e FECHAR (ver também a página 68). Para ligar vários potenciais, é possível instalar um interruptor em tandem com dois compartimentos galvanicamente isolados.

Interruptor de posição intermédia
Opcionalmente, é possível a instalação de um mecanismo contra-redutor com interruptor de posição intermédia para cada sentido de curso, para colocação livre de um ponto de comutação adicional para cada sentido de curso.

UNIDADE DE CONTROLO ELETRÓNICA

Não-invasiva - não necessita de quaisquer ferramentas, nem tão pouco de abrir o aparelho. Todas as configurações realizadas no atuador são efetuadas através da unidade de controlo eletrónica (MWG) e do controlo AC integrado.

7 Encoder absoluto de percurso

As posições dos ímanes nos quatro estágios de redução correspondem à posição da válvula. Este tipo de deteção do percurso identifica as alterações da posição da válvula mesmo em caso de falha de tensão, não sendo necessária uma bateria de reserva.

8 Encoder absoluto de binário

A posição do íman corresponde ao binário aplicado na flange da válvula.

9 Registo eletrónico de percurso e de binário

Sensores tipo Hall detetam permanentemente a posição dos ímanes nos encoders absolutos para registo do percurso e do binário. A eletrónica gera um sinal contínuo de percurso e de binário. O princípio de funcionamento magnético subjacente é robusto e resistente a interferência eletromagnética.

Os ajustes das posições finais e dos binários são memorizados na unidade de controlo eletrónica. Em caso de substituição do controlo AC, estes ajustes são mantidos e permanecem válidos.

10 Sensor de vibração e de temperatura

A placa de circuitos impressos aloja o sensor de vibração e o sensor de temperatura para uma medição contínua da temperatura. Os dados são avaliados através das funções de diagnóstico internas.

11 Aquecedor

O aquecedor impede a formação de condensação no compartimento dos interruptores (ver também a página 71).

12 Indicador de posição mecânico

O disco de indicação opcional identifica a posição da válvula durante a operação manual do atuador, mesmo que não haja energia elétrica.

Interruptores para a versão SIL (sem imagem)

Se a unidade de controlo eletrónica for utilizada num atuador na versão SIL (ver página 64), serão montados interruptores de fim de curso adicionais na unidade de controlo.

Se a função de segurança assim o exigir, o desligamento do motor é ativado através destes interruptores ao alcançar uma posição final.

LIGAÇÃO DA VÁLVULA

A interface mecânica de ligação à válvula é normalizada. No caso de atuadores multi-voltas as dimensões da flange e os tipos de acoplamento estão em conformidade com a norma EN ISO 5210 ou a norma DIN 3210.

1 Flange e eixo oco
O eixo oco transmite o binário através das ranhuras internas na bucha de encaixe. De acordo com a norma, a ligação da válvula está equipada com um ressalto de centragem.

1a Bucha de encaixe com recorte dentado
A solução de bucha de encaixe flexível permite a adaptação a todos os tipos de acoplamento. Para os tipos de acoplamento **B1, B2, B3 ou B4**, a bucha possui os respetivos furos (com ranhuras). Caso seja utilizado um dos tipos de acoplamento abaixo descritos, a bucha e encaixe atuam como peça de ligação.

1b Acoplamento tipo A
Bucha roscada para fusos de válvula ascendentes e não rotativos.
A flange de ligação com a bucha roscada e rolamentos axiais forma uma unidade adequada para absorver forças axiais.

1c Acoplamentos tipo IB
Os componentes HGW integrados isolam eletricamente o atuador da válvula. É utilizado em tubagens com proteção anticorrosão catódica. O binário é transmitido para a válvula através de uma bucha de saída mencionada em **1a**.

1d Acoplamento tipo AF
Idêntico ao tipo A mas com apoio com mola da bucha roscada. O apoio com mola absorve as forças axiais dinâmicas a velocidades elevadas e compensa as alterações no comprimento do fuso da válvula resultantes das variações de temperatura.

Acoplamento tipo AK (sem imagem)
Idêntico ao tipo A com bucha roscada pendular para compensar o curso do fuso da válvula. Corresponde ao tipo AF no aspeto e nas dimensões.

2 Bloqueio do binário de carga (LMS)
Utilizado em aplicações exigentes no que respeita a auto-atenuação, por ex., atuadores de elevada velocidade. O bloqueio do binário de carga impede o desajuste das válvulas devido a efeitos de forças no corpo. Desta forma é possível abdicar-se de motores-freio. A unidade é montada entre o atuador e a válvula.

No caso de atuadores de ¼ de volta, a ligação à válvula tem de corresponder à norma EN ISO 5211. Tal como a bucha de encaixe no caso de atuadores multi-voltas SA, também os atuadores SQ possuem um acoplamento com recorte dentado para transmissão do binário.

3 Flange e eixo de acionamento de saída
O eixo de acionamento de saída transmite o binário através das ranhuras internas no acoplamento. A flange pode ser equipada com um anel de centragem encaixável conforme a norma EN ISO 5211.

3a Acoplamento sem orifício
Versão standard. O acabamento é efetuado pelo fabricante da válvula ou no próprio local.

3b Orifício quadrado
Segundo a norma EN ISO 5211 ou com as medidas especiais solicitadas à AUMA.

3c Orifício duplo
Segundo a norma EN ISO 5211 ou com as medidas especiais solicitadas à AUMA.

3d Orifício com escatel
O orifício segundo a norma EN ISO 5211 pode ser provido com um, dois ou quatro escatéis. Estes correspondem a DIN 6885 T1. Escatéis com medidas especiais podem ser fabricados após solicitação na fábrica.

Acoplamento alongado (sem imagem)
Para designs de válvulas especiais, por exemplo no caso de fusos profundos ou quando é necessário uma flange intermédia entre caixa redutora e válvula.

LIGAÇÃO ELÉTRICA

A ligação elétrica encaixável é um elemento chave da modularidade do sistema e forma uma unidade separada. Os vários tipos de ligação são compatíveis com aparelhos de outras séries e podem ser utilizados para atuadores com ou sem controlo integrado.

A cablagem é mantida em caso de manutenção, as ligações elétricas podem ser rapidamente separadas e novamente estabelecidas. Desta forma, é possível reduzir ao mínimo tempos de imobilização do sistema e evitar ligações incorretas quando estas voltam a ser estabelecidas.

1 Ficha redonda AUMA

A ficha redonda de 50 polos da AUMA é o elemento essencial em todo os tipos de ligação. Através de uma codificação dos pinos deixa de ser possível uma ligação incorreta. A ficha redonda AUMA também estabelece a ligação elétrica entre o atuador e o controlo integrado. O controlo pode ser rapidamente retirado do atuador e ser novamente ligado com a mesma rapidez.

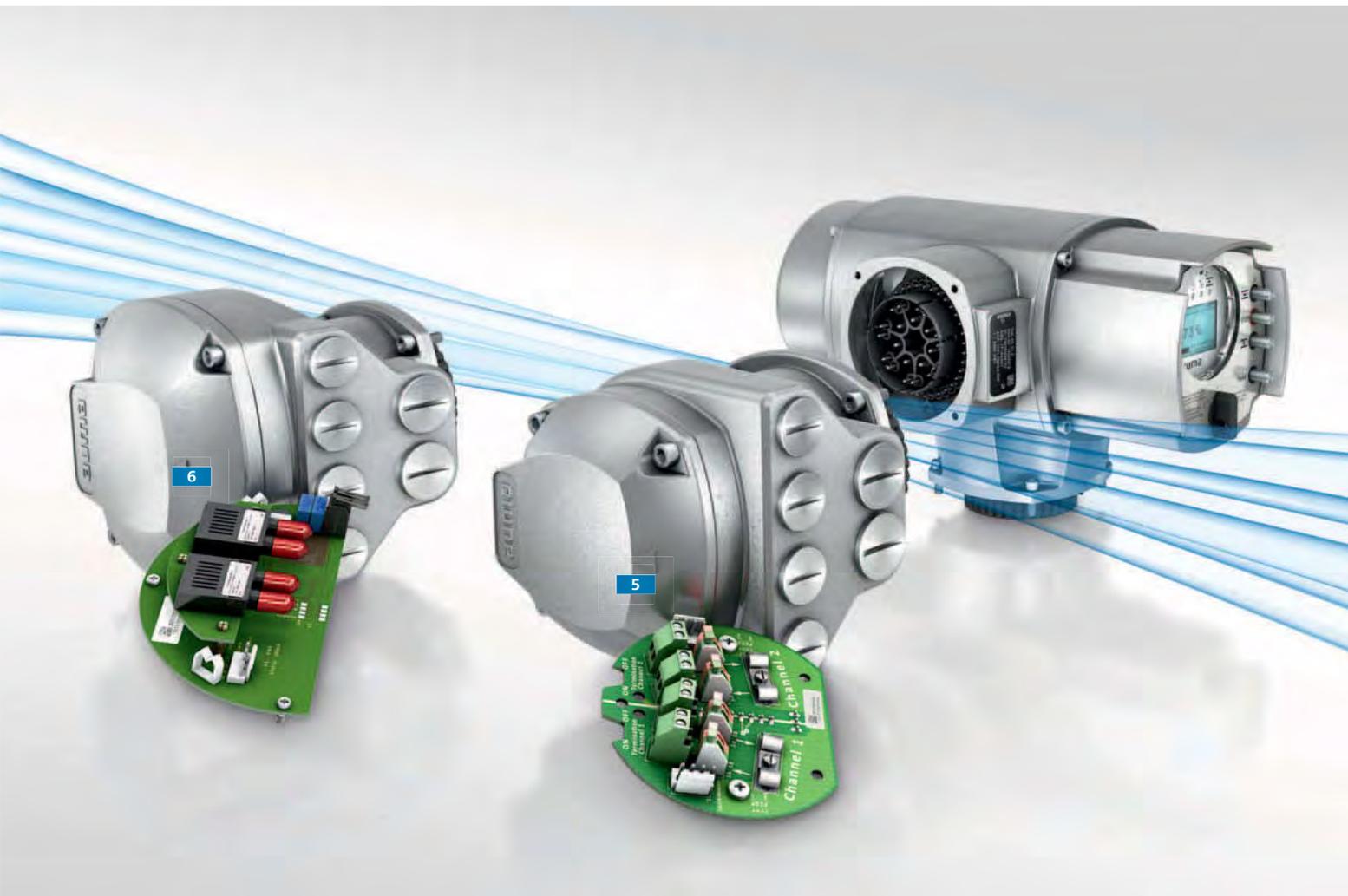
2 Ligação elétrica S

Com três entradas de cabos.

3 Ligação elétrica SH

Com entradas de cabos adicionais, oferece mais 75 % de volume do que as versões standard.

4 Estrutura intermédia DS para blindagem dupla

Assegura a proteção da carcaça mesmo se a ligação elétrica for retirada e impede a infiltração de sujidade ou humidade para dentro do aparelho. Pode ser combinado com qualquer tipo de ligação elétrica e é equipável de forma simples.

Se a comunicação se processar via transmissão paralela do sinal, o AC está equipado com uma das ligações elétricas acima descritas. Se for aplicada a tecnologia de bus de campo, são utilizadas ligações especiais. Estas ligações são encaixáveis, tal como os outros tipos de ligação.

5 Ligação por meio de bus de campo SD

Para a fácil ligação dos cabos de bus de campo está integrada uma placa de ligação. A comunicação por meio do bus de campo continua disponível mesmo se a ligação for desligada. A ligação dispõe de propriedades específicas de bus de campo. Por exemplo, aqui no caso do bus de campo as resistências de terminação estão integradas.

6 Ligação por meio de bus de campo SDE com acopladores de CFO

Para ligação direta de cabos de fibra ótica ao controlo AC. Com uma construção idêntica à ligação SD 5 mas com diâmetro maior de modo a garantir os raios de curvatura CFO prescritos. O módulo CFO possui funções de diagnóstico para monitorizar a qualidade do cabo de fibra ótica.

A combinação de um atuador multi-voltas SA com uma caixa redutora de ¼ de volta GS dá origem a um atuador de ¼ de volta. Esta combinação permite gerar grandes binários de saída, conforme necessário para a automatização de válvulas de borboleta e de válvulas de macho esférico com grandes diâmetros nominais e/ou pressões elevadas.

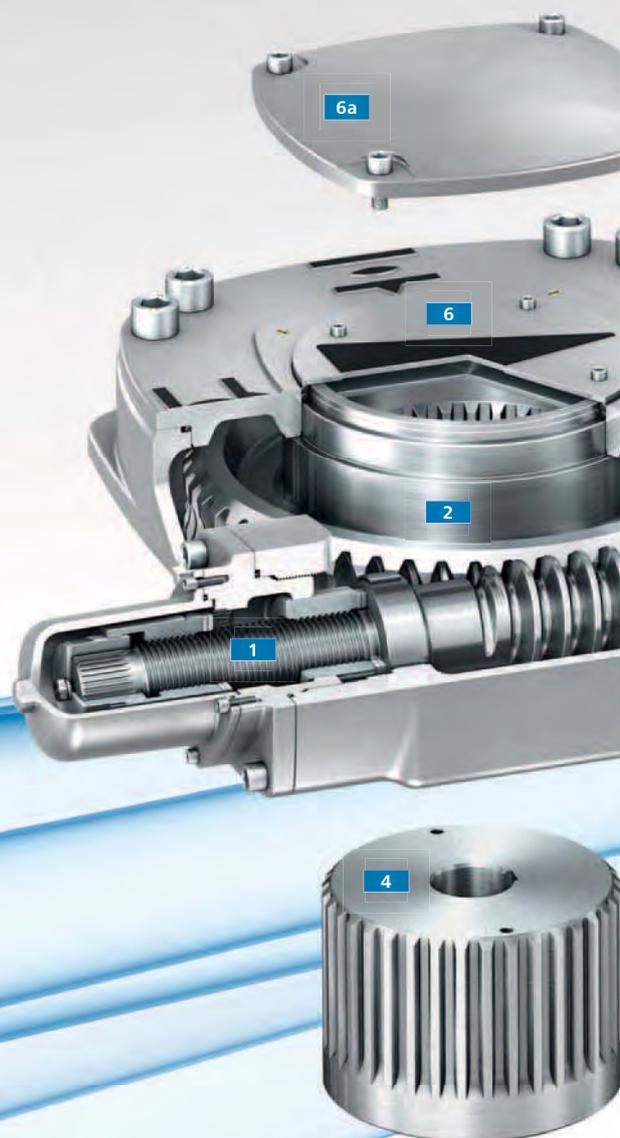
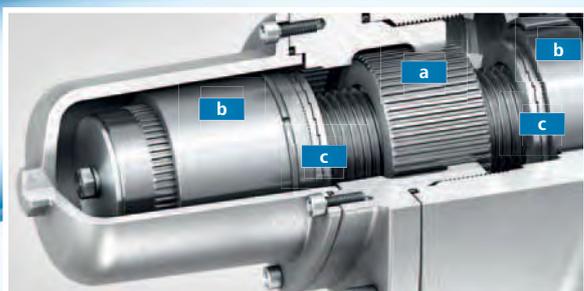
A gama de binários desta combinação de aparelhos chega aos 675 000 Nm.

1 Limitadores de curso

Os limitadores de fim de curso limitam o ângulo de abertura e permitem o posicionamento preciso da válvula nas posições finais durante a operação manual, caso a válvula não esteja equipada com limitadores de fim de curso próprios. No caso de operação com motor, o desligamento efetua-se através do atuador multi-voltas SA montado. Neste modo, os limitadores de curso na caixa redutora não são alcançados.

Na construção AUMA, uma porca de bloqueio a desloca-se de um lado para o outro no curso total dos dois limitadores de curso b. As vantagens desta construção:

> Apenas binários de entrada relativamente baixos atuam nos limitadores de curso.
> Binários de entrada excessivos não têm efeito na carcaça. Mesmo em caso de quebra dos limitadores de curso, a caixa redutora permanece intacta exteriormente e ainda pode ser operada.

Através de uma construção patenteada, composta por duas cunhas de segurança c por cada limitador de curso, evita-se que a porca de bloqueio fique presa no limitador. O binário de desaperto exigido equivale a meramente 60 % do binário com o qual o limite de curso foi alcançado.

2 Coroa e sem-fim

Estas duas peças são os componentes principais da caixa redutora. A construção permite altos rácios de redução num estágio único e tem um efeito auto-bloqueante, ou seja, evita a alteração da posição da válvula devido a efeitos de forças no corpo da válvula.

3 Flange de ligação da válvula

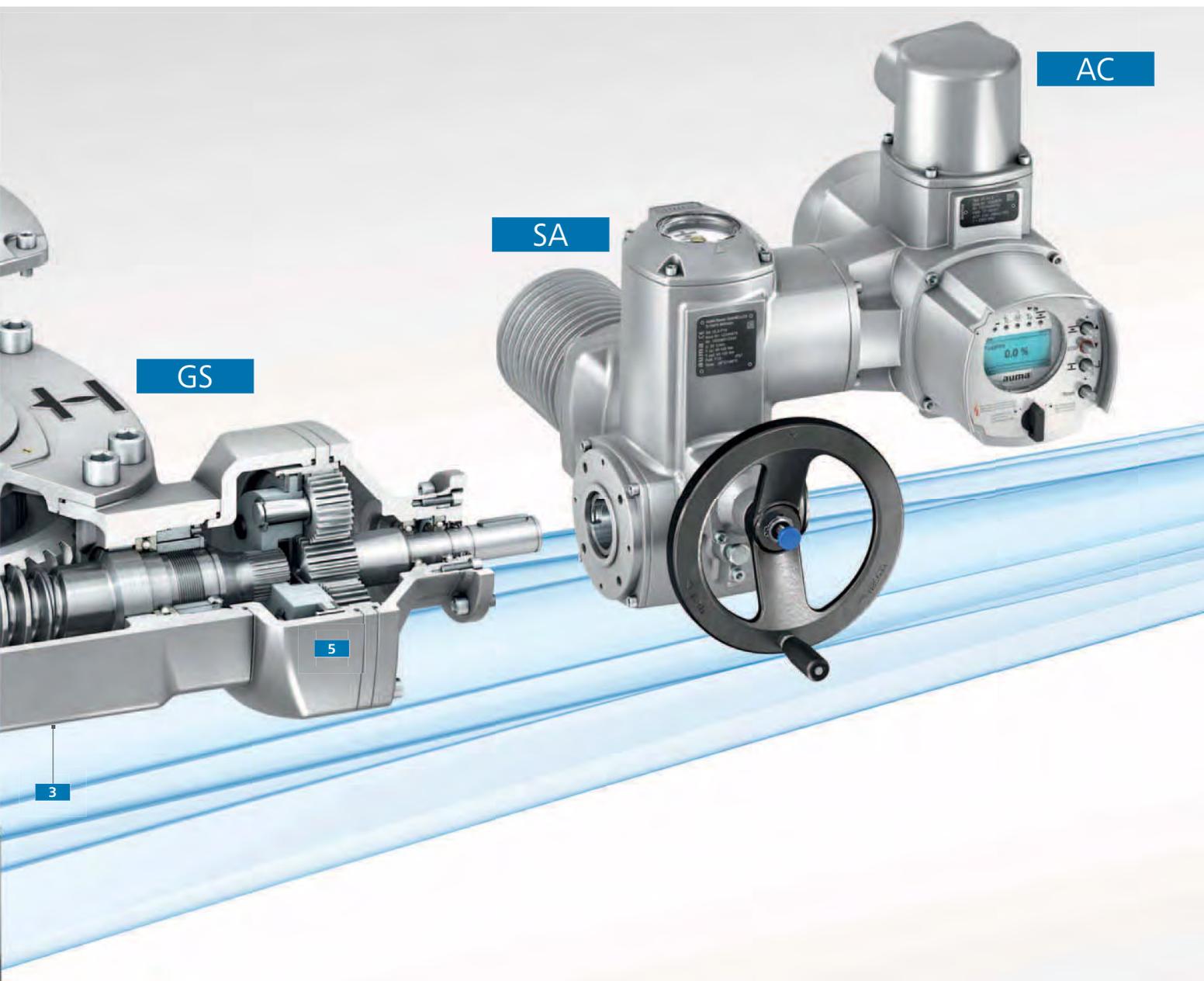
Conforme norma EN ISO 5211.

AC

SA

GS

5

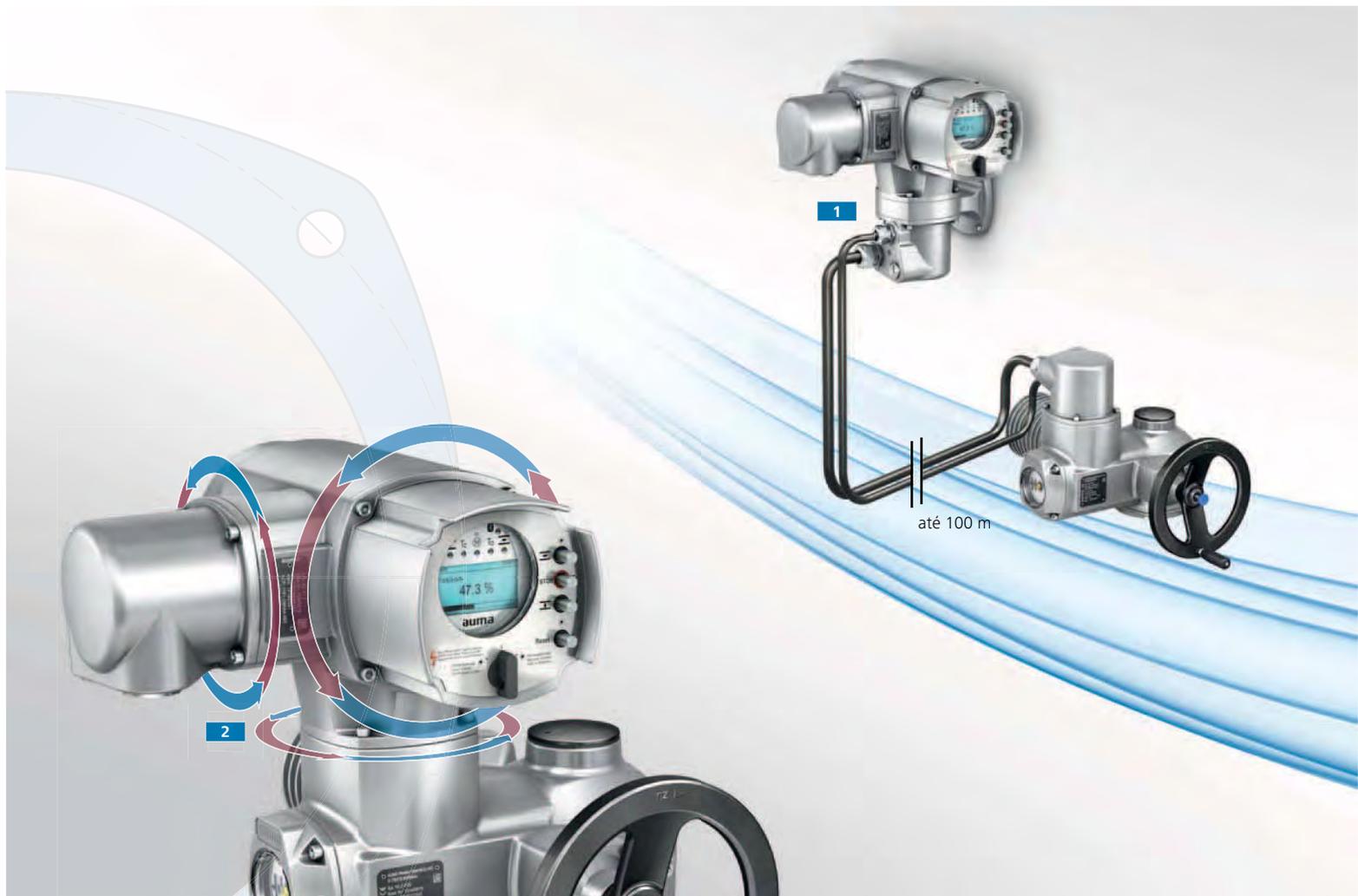
3

4 **Acoplamento**

Este acoplamento em separado simplifica a montagem da caixa redutora na válvula. Mediante pedido, este acoplamento pode ser fornecido com um orifício apropriado para o veio da válvula (ver também a página 53). O acoplamento com orifício é colocado no veio da válvula e protegido contra um eventual deslocamento axial. A caixa redutora pode então ser montada na flange da válvula.

5 **Redutor primário**

Estes estágios de engrenagens planetárias ou de engrenagens helicoidais ajudam a reduzir o binário de entrada necessário.

6 **Tampa com indicador**

A tampa com indicador grande permite reconhecer a posição da válvula mesmo a grandes distâncias. Esta segue o movimento da válvula continuamente, servindo assim também como indicação de funcionamento. Para grandes exigências a nível de proteção, por exemplo, quando se trata de uma montagem enterrada, a tampa com indicador é substituída por uma tampa de proteção 6a.

CONDIÇÕES ESPECIAIS - ADAPTAÇÃO A SITUAÇÃO DE MONTAGEM

Uma das muitas vantagens do conceito modular é a capacidade de ajustar, mesmo posteriormente, a configuração do aparelho de várias maneiras às condições locais.

1 Suporte de parede

Em caso de difícil acesso aos atuadores, vibrações fortes ou temperaturas ambiente elevadas na área da válvula, é possível instalar o controlo e os elementos de operação num suporte de parede e separados do atuador. O cabo de ligação do atuador ao controlo pode ter um comprimento de até 100 m. O suporte de parede poderá ser instalado posteriormente em qualquer altura.

2 Adaptação da geometria dos aparelhos

Não é necessário instalar os mostradores de cabeça para baixo, nenhum elemento de operação terá de ser montado num local de difícil acesso e nenhum bucim de cabo terá que ficar voltado para uma posição desvantajosa. A melhor posição dos componentes pode ser rapidamente configurada.

O controlo montado no atuador, o painel local instalado no controlo e a ligação elétrica podem ser montados em quatro posições, cada uma com uma rotação de 90º respetivamente. As ligações de ficha permitem uma alteração rápida da posição de montagem no local.

3 Variante caixa redutora de ¼ de volta GS

As quatro variantes expandem as opções de adaptação em relação às situações de montagem. Isto abrange a disposição do sem-fim em relação à coroa e o sentido de rotação na unidade de saída, com referência a um eixo de entrada com rotação no sentido horário.

> **LL:** sem-fim à esquerda da coroa, rotação anti-horária na unidade de saída
> **LR:** sem-fim à esquerda da coroa, rotação no sentido horário na unidade de saída
> **RL:** sem-fim à direita da coroa, rotação anti-horária na unidade de saída
> **RR:** sem-fim à direita da coroa, rotação no sentido horário na unidade de saída

4 Posições de montagem do atuador na caixa redutora

A geometria dos aparelhos conforme descrito em 2 não se limita apenas ao posicionamento do atuador. Caso sejam encomendados atuadores juntamente com caixas redutoras, ambos os componentes podem ser montados em quatro posições diferentes, cada uma com uma rotação de 90°. As posições estão marcadas com as letras A - D, a posição pretendida pode ser indicada na encomenda.

Alterações posteriores no local são também possíveis. Válido para todas as caixas redutoras com alavanca, caixas redutoras multi-voltas e caixas redutoras de ¼ de volta.

As posições de montagem ilustram a título de exemplo um atuador multi-voltas SA combinado com variantes da caixa redutora de ¼ de volta. Todos os tipos de caixas redutoras dispõem de documentos em separado para descrição das posições de montagem.

O acesso aos atuadores nem sempre é fácil. Existem casos de utilização com requisitos específicos.

A natureza de algumas dessas tarefas e respetivas soluções apresentadas pela AUMA são aqui descritas.

1 Elementos de comando para a operação manual

1a Extensão do volante
Para montagem separada do volante

1b Adaptador para operação de emergência com aparafusador
Para operação manual em caso de emergência por aparafusador.

1c Extensão subterrânea com aplique para aparafusador
Ativação através do perfil quadrado do aparafusador.

1d Roda de corrente com comutação remota
Ativação via cabo de tração, fornecimento sem corrente.

CONDIÇÕES ESPECIAIS - ADAPTAÇÃO À SITUAÇÃO DE MONTAGEM

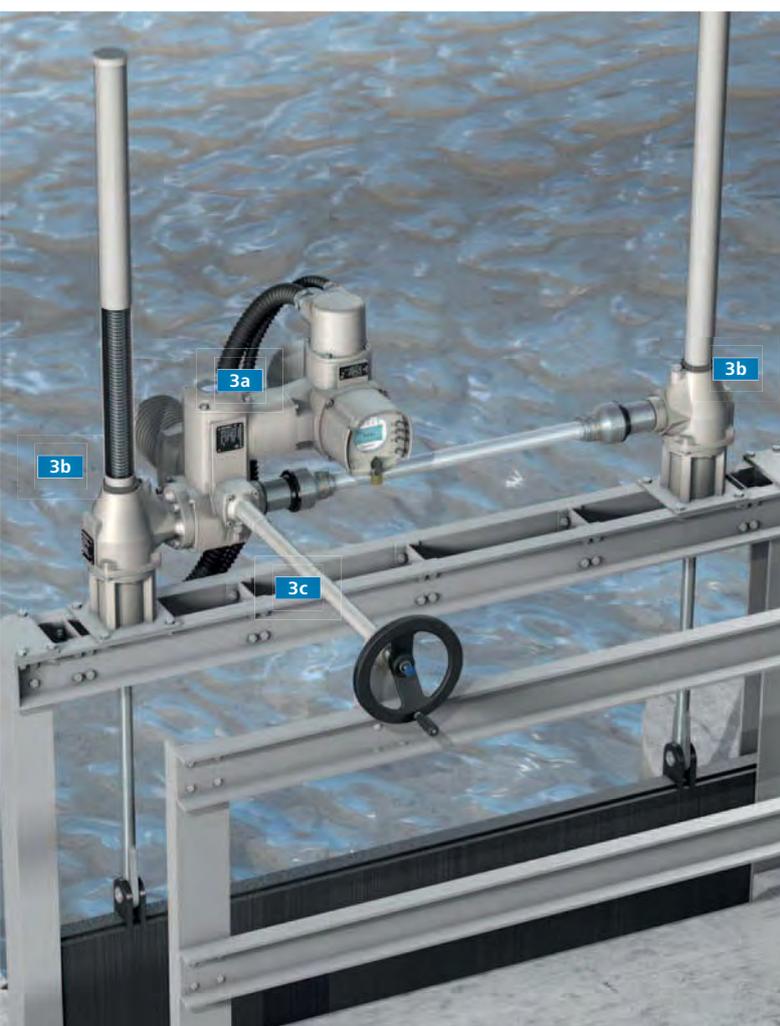
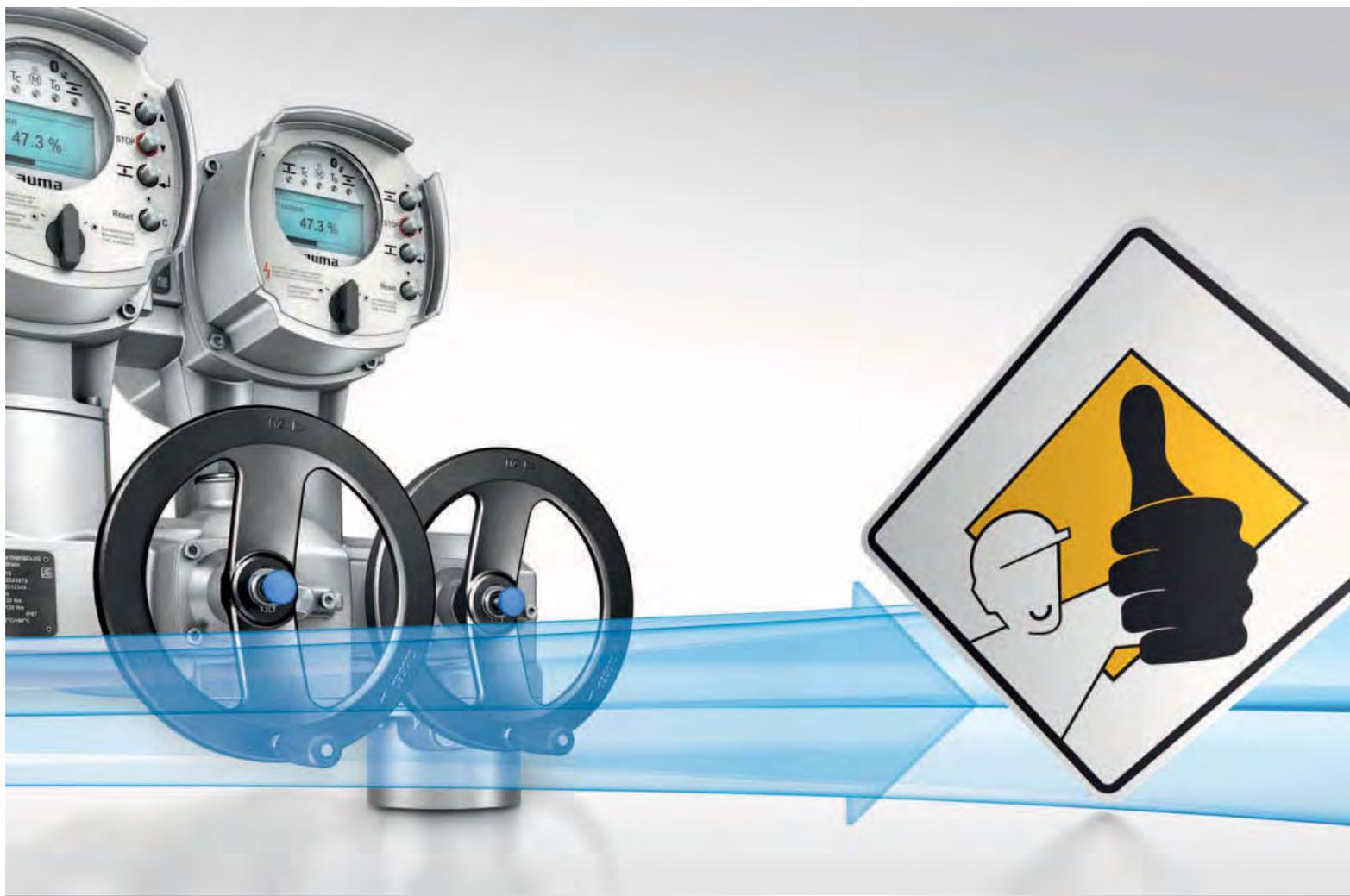
Os exemplos mostram as várias possibilidades de montagem dos elementos apresentados.

2 Montagem em poços
Elementos de operação passiveis de serem imersos e acedidos, a ponderação desses fatores resulta em diferentes exigências a nível de instalação.

2a Pedestal
A caixa redutora de parafuso sem-fim GS está montada na válvula, o atuador multi-voltas permite ser comodamente acedido através do pedestal AUMA. A transmissão de energia entre o atuador e a caixa redutora é feita através de um veio de transmissão.

2b Versão subterrânea com aplique para aparafusador
A caixa redutora de ¼ de volta GS está montada na válvula, o atuador multi-voltas encontra-se separado da caixa redutora. Para garantir que a flange do atuador e a flange da caixa redutora estão alinhadas é utilizada uma caixa redutora de engrenagens cónicas GK. A operação de emergência realiza-se através da tampa do poço. Para este efeito, o atuador está equipado com uma extensão para instalação subterrânea, cuja extremidade é executada como aplique quadrado para aparafusador. A operação manual de emergência é ativada aplicando pressão sobre o aplique quadrado do aparafusador.

3 Operação sincronizada de válvulas de fuso duplo
Nesta aplicação, é de extrema importância operar ambos os fusos sincronizadamente para evitar esmagar a válvula. A solução: para cada fuso respetivamente uma caixa redutora de engrenagens cónicas GK **3b**, ambas operadas por um atuador multi-voltas SA **3a**. No exemplo, o atuador está montado diretamente na caixa redutora, a transmissão do binário para a segunda caixa redutora efetua-se através de um eixo. A extensão do volante **3c** facilita a operação manual em caso de emergência.

4 Operação manual em caso de emergência numa barragem
As barragens representam típicos exemplos de situações de montagem especiais. Os atuadores podem estar montados em locais de difícil acesso. Com a solução de roda de corrente conexa à respetiva função de comutação associada, a operação manual em caso de emergência permite ser realizada até mesmo neste tipo de circunstâncias.

PROTEÇÃO PARA A VÁLVULA, PROTEÇÃO DURANTE A OPERAÇÃO

Os atuadores AUMA correspondem aos padrões de segurança atuais vigentes no mundo inteiro. Estão equipados com uma grande variedade de funções, de forma a garantir uma operação segura e a máxima proteção da válvula.

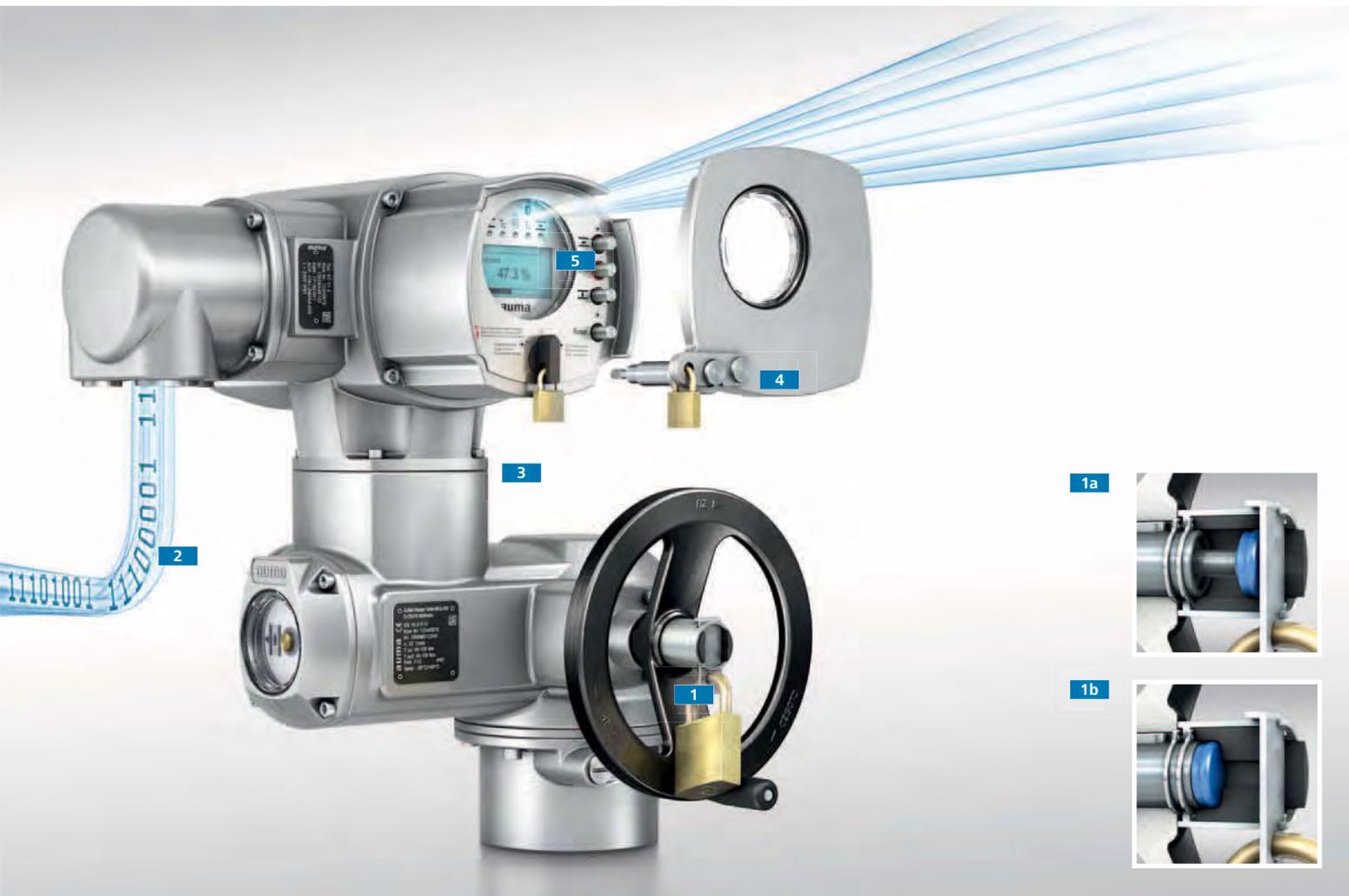
Correção do sentido de rotação

A correção automática do sentido de rotação em caso de sequência de fases incorreta está instalada nos controlos integrados. Se as fases forem trocadas ao efetuar a ligação da alimentação trifásica, o atuador move-se, mesmo assim, no sentido correto quando dado o respetivo comando de deslocação.

Proteção contra sobrecarga da válvula

Se durante o movimento ocorrer um binário elevado não permitido, o atuador é desligado pelo controlo.

Tubo de proteção para fusos de válvula ascendentes

O tubo de proteção envolve o fuso de válvula ascendente e protege, não só, o fuso contra a infiltração de sujidade mas protege o operador do aparelho contra eventuais ferimentos.

Os atuadores AUMA nem sempre se encontram instalados em edifícios ou instalações das próprias empresas, podendo por vezes ser acedidos por terceiros. A gama de produtos AUMA engloba um vasto leque de opções que permitem evitar a operação não autorizada do atuador.

1 Dispositivo de fecho para volante
A comutação para o modo de operação manual pode ser evitada através do dispositivo de fecho 1a. Por outro lado, também é possível evitar a comutação automática para o modo de operação com motor, caso o modo de operação manual esteja ativado 1b.

2 Habilitação remota para painel local AC
A operação elétrica do atuador através do painel local não é possível sem sinal de habilitação vindo da sala de controlo.

3 Interruptor seletor fechável
O interruptor para seleção do local de comando poder ser bloqueado nas três posições LOCAL - DESL. - REMOTO.

4 Tampa de proteção fechável
Protege todos os elementos de operação de eventuais atos de vandalismo e operação não autorizada.

5 Ligação Bluetooth protegida AC
Para se poder estabelecer uma ligação do portátil/PDA a um atuador com controlo integrado AC, é necessário introduzir uma palavra-chave.

Proteção dos parâmetros do aparelho AC com palavra-chave
Os parâmetros do aparelho só podem ser modificados após introdução da palavra-chave.

Segurança funcional e SIL são termos frequentemente utilizados em matéria de segurança de sistemas técnicos, nomeadamente promovidos pela entrada em vigor de novas normas internacionais.

Também os atuadores AUMA são utilizados em situações de aplicação críticas, trazendo consigo sistemas técnicos para uma operação segura. Por isso mesmo é que a segurança a nível funcional representa uma questão importante para a AUMA.

Certificação
Os atuadores AUMA com controlo de atuador integrado AC na versão SIL e equipados com as funções de segurança «Emergency Shut Down (ESD)» e «Safe Stop» são indicados para aplicações relevantes a nível de segurança até SIL 3.

SEGURANÇA FUNCIONAL – SIL

Nível de Integridade de Segurança (SIL)
Na norma IEC 61508 estão definidos 4 níveis de segurança. Em função dos riscos, é exigido um dos quatro níveis «Safety Integrity Level» para o sistema de segurança. A cada um destes níveis está atribuída uma probabilidade de falha máxima admissível. SIL 4 representa o nível mais elevado, SIL 1 o nível mais baixo, logo uma probabilidade de falha mais elevada.

Aqui deve levar-se em consideração que um nível de integridade de segurança é uma característica de um sistema de segurança (SIS) e não de um componente individual. Em regra, um sistema de segurança é composto pelos seguintes componentes:

> Sensor 1
> Controlo (PLC de segurança) 2
> Atuador 3
> Válvula 4

O AC .2 é o controlo ideal para tarefas de regulação exigentes, sempre que seja exigida uma comunicação via bus de campo ou o atuador deva fornecer informações de diagnóstico para otimizar os parâmetros operacionais.

A AUMA desenvolveu um módulo SIL especial por forma a utilizar essas mesmas funções conforme SIL 2 e SIL 3.

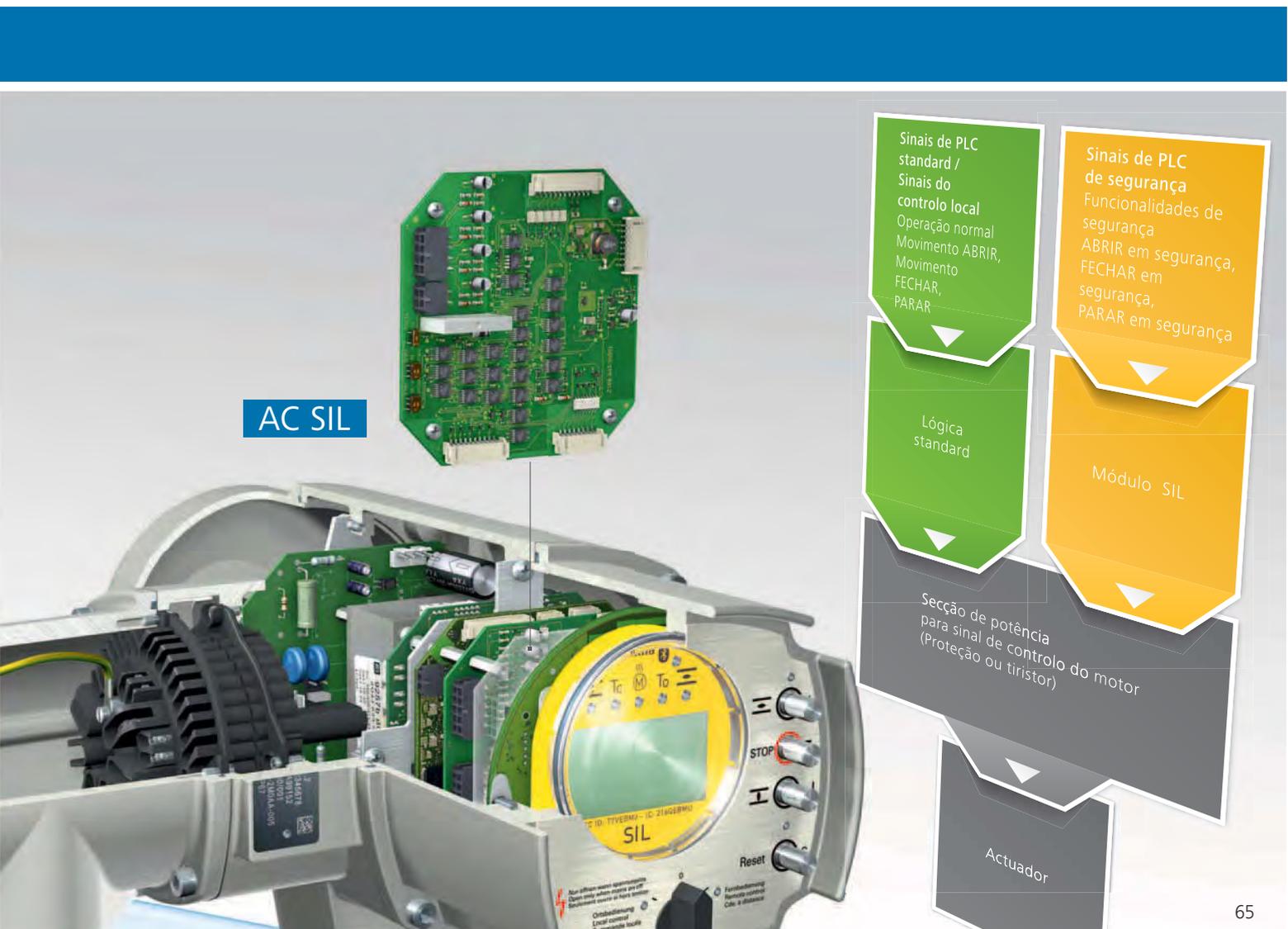
O módulo SIL
O módulo SIL consiste numa unidade eletrónica adicional, responsável pela execução das funções de segurança. Este módulo SIL é instalado no controlo integrado AC .2.

Caso, numa situação de emergência, seja necessário recorrer a uma função de segurança, a lógica padrão do AC .2 é ignorada, sendo a função de segurança executada pelo módulo SIL.

Os módulos SIL integram apenas componentes relativamente simples, como transistores, resistências e condensadores, cujas taxas de falha são totalmente previsíveis. Os códigos de segurança determinados permitem a implementação conforme SIL 2 e, na versão redundante (1oo2, «one out of two»), conforme SIL 3.

Prioridade a nível da função de segurança
Um sistema com um AC .2 na versão SIL engloba as funções de dois controlos. Por um lado, podem ser utilizadas as funções padrão do AC .2 para «funcionamento normal». Por outro lado, as funções de seguranças são executadas através do módulo SIL integrado.

Deste modo, as funções de segurança têm sempre prioridade em relação à operação normal. Isto é assegurado pelo facto de a lógica padrão do controlo ser ignorada por uma comutação de derivação sempre que uma função de segurança for solicitada.

Outras informações
Informações detalhadas sobre o tema SIL estão disponíveis numa documentação em separado «Segurança funcional - SIL».

ATUADORES MULTI-VOLTAS SA E ATUADORES DE ¼ DE VOLTA SQ

ATUADORES MULTI-VOLTAS PARA OPERAÇÃO DE CONTROLO SA

Os seguintes dados são válidos para atuadores com motores trifásicos, operados no modo de operação S2 - 15 min./Classes A e B conforme norma EN 15714-2. Para informações detalhadas sobre outros tipos de motores e modos de operação, consulte as folhas de dados técnicos e elétricos separadas.

Tipo	Velocidades a 50 Hz[1]	Intervalo de ajuste do binário de desligamento	Frequência de comutação arranques máx.	Flange de ligação da válvula	
	[rpm]	[Nm]	[1/h]	EN ISO 5210	DIN 3210
SA 07.2	4 – 180	10 – 30	60	F07 ou F10	G0
SA 07.6	4 – 180	20 – 60	60	F07 ou F10	G0
SA 10.2	4 – 180	40 – 120	60	F10	G0
SA 14.2	4 – 180	100 – 250	60	F14	G1/2
SA 14.6	4 – 180	200 – 500	60	F14	G1/2
SA 16.2	4 – 180	400 – 1 000	60	F16	G3
SA 25.1	4 – 90	630 – 2 000	40	F25	G4
SA 30.1	4 – 90	1 250 – 4 000	40	F30	G5
SA 35.1	4 – 45	2 500 – 8 000	30	F35	G6
SA 40.1	4 – 32	5 000 – 16 000	20	F40	G7
SA 48.1	4 – 16	10 000 – 32 000	20	F48	–

ATUADORES MULTI-VOLTAS PARA OPERAÇÃO DE REGULAÇÃO SAR

As informações seguintes aplicam-se aos atuadores com motores trifásicos, operados no modo de operação S4 - 25 %/Classe C conforme a norma EN 15714-2. Para informações detalhadas sobre outros tipos de motores e modos de operação, consulte as folhas de dados técnicos e elétricos separadas.

Tipo	Velocidades a 50 Hz[1]	Intervalo de ajuste do binário de desligamento	Binário máximo em operação de regulação	Frequência de comutação arranques máx.[2]	Flange de ligação da válvula	
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[1/h]	EN ISO 5210	DIN 3210
SAR 07.2	4 – 90	15 – 30	15	1 500	F07 ou F10	G0
SAR 07.6	4 – 90	30 – 60	30	1 500	F07 ou F10	G0
SAR 10.2	4 – 90	60 – 120	60	1 500	F10	G0
SAR 14.2	4 – 90	120 – 250	120	1 200	F14	G1/2
SAR 14.6	4 – 90	250 – 500	200	1 200	F14	G1/2
SAR 16.2	4 – 90	500 – 1 000	400	900	F16	G3
SAR 25.1	4 – 11	1 000 – 2 000	800	300	F25	G4
SAR 30.1	4 – 11	2 000 – 4 000	1 600	300	F30	G5

ATUADORES DE ¼ DE VOLTA PARA OPERAÇÃO DE CONTROLO SQ

Os seguintes dados são válidos para atuadores com motores trifásicos, operados no modo de operação S2 - 15 min./Classes A e B conforme norma EN 15714-2. Para informações detalhadas sobre outros tipos de motores e modos de operação, consulte as folhas de dados técnicos e elétricos separadas.

Tipo	Tempos de posicionamento a 50 Hz[1]	Intervalo de ajuste do binário de desligamento	Frequência de comutação arranques máx.	Flange de ligação da válvula	
	[s]	[Nm]	[1/h]	Standard (ISO 5211)	Opção (EN ISO 5211)
SQ 05.2	4 – 32	50 – 150	60	F05/F07	F07, F10
SQ 07.2	4 – 32	100 – 300	60	F05/F07	F07, F10
SQ 10.2	8 – 63	200 – 600	60	F10	F12
SQ 12.2	16 – 63	400 – 1 200	60	F12	F10, F14, F16
SQ 14.2	24 – 100	800 – 2 400	60	F14	F16

ATUADORES DE ¼ DE VOLTA PARA OPERAÇÃO DE REGULAÇÃO SQR

As informações seguintes aplicam-se aos atuadores com motores trifásicos, operados no modo de operação S4 - 25 %/Classe C conforme a norma EN 15714-2. Para informações detalhadas sobre outros tipos de motores e modos de operação, consulte as folhas de dados técnicos e elétricos separadas.

Tipo	Tempos de posicionamento a 50 Hz[1]	Intervalo de ajuste do binário de desligamento	Binário máximo em operação de regulação	Frequência de comutação arranques máx.	Flange de ligação da válvula	
	[s]	[Nm]	[Nm]	[1/h]	Standard (ISO 5211)	Opção (EN ISO 5211)
SQR 05.2	8 – 32	75 – 150	75	1 500	F05/F07	F07, F10
SQR 07.2	8 – 32	150 – 300	150	1 500	F05/F07	F07, F10
SQR 10.2	11 – 63	300 – 600	300	1 500	F10	F12
SQR 12.2	16 – 63	600 – 1 200	600	1 500	F12	F10, F14, F16
SQR 14.2	36 – 100	1 200 – 2 400	1 200	1 500	F14	F16

INTERVALOS DE ÂNGULOS DE ABERTURA

O ângulo de abertura é ajustável progressivamente dentro dos intervalos especificados.

	Intervalo de ângulos de abertura
Standard	75° – 105°
Opção	15° – 45°; 45° – 75°; 105° – 135°; 135 ° – 165°; 165° – 195°; 195° – 225°

DURABILIDADE DOS ATUADORES DE ¼ E DOS ATUADORES MULTI-VOLTAS

Os atuadores de ¼ e multi-voltas da série SA e SQ superam as expetativas de durabilidade da EN 15714-2. Informações detalhadas sob consulta.

[1] tempos de operação fixos classificados com o fator 1,4
[2] nas velocidades mais elevadas indicadas, o número máximo de arranques permitido é mais baixo, ver folhas de dados técnicos.

UNIDADE DE CONTROLO

Intervalo de ajuste dos interruptores de fim de curso para SA e SAR
Nos atuadores multi-voltas, a unidade de controlo regista o número de voltas por curso. Existem duas versões para intervalos diferentes.

	N.º de rotações por curso	
	Unidade de controlo eletro-mecânica	Unidade de controlo eletrónica
Standard	2 – 500	1 – 500
Opção	2 – 5 000	10 – 5 000

UNIDADE DE CONTROLO ELETRÓNICA

Se for utilizada uma unidade de controlo eletrónica, a posição da válvula, o binário, a temperatura na unidade e eventuais vibrações são registados digitalmente quando uma posição final é alcançada, sendo depois transmitidos ao controlo integrado AC. O controlo AC processa internamente estes sinais e disponibiliza os respetivos alertas através da respetiva interface de comunicação.

A conversão das variáveis mecânicas em sinais eletrónicos ocorre sem contacto e daí, quase sem desgaste. A unidade de controlo eletrónica constitui o pré-requisito para o ajuste não invasivo do atuador.

UNIDADE DE CONTROLO ELETROMECÂNICA

Os sinais binários e analógicos da unidade de controlo eletromecânica são processados internamente se for utilizado um controlo integrado AM ou AC. No caso de atuadores sem controlo integrado, os sinais são transmitidos via ligação elétrica. Neste caso, é necessário considerar os seguintes dados técnicos dos interruptores e dos encoders remotos.

Interruptores de fim de curso/interruptores de binário

Versões		
	Utilização/descrição	Tipo de contacto
Interruptor simples	Standard	Um contacto aberto e um contacto fechado (1 NF e 1 NA)
Interruptor em tandem (opção)	Para comutar dois potenciais diferentes. Os interruptores possuem, numa caixa, dois terminais de contacto com elementos de comutação galvanicamente isolados, um dos quais de comutação rápida para sinalização.	Dois contactos abertos e dois contactos fechados (2 NF e 2 NA)
Interruptor triplo (opção)	Para comutar três potenciais diferentes. Esta versão é composta por um interruptor simples e um interruptor em tandem.	Três contactos abertos e três contactos fechados (3 NF e 3 NA)

Potências de comutação	
Contactos banhados a prata	
U mín.	24 V CA/CC
U máx.	250 V CA/CC
I mín.	20 mA
I máx. (corrente alternada)	5 A a 250 V (carga óhmica) 3 A a 250 V (carga indutiva, cos φ = 0,6)
I máx. (corrente contínua)	0,4 A a 250 V (carga óhmica) 0,03 A a 250 V (carga indutiva, L/R = 3 μs) 7 A a 30 V (carga óhmica) 5 A a 30 V (carga indutiva, L/R = 3 μs)

Potências de comutação	
Contactos banhados a ouro (opção)	
U mín.	5 V
U máx.	50 V
I mín.	4 mA
I máx.	400 mA

Interruptores - outras características	
Operação	Alavanca plana
Elemento de contacto	Elemento de comutação rápida (interrupção dupla)

Transmissores intermitentes para indicação de funcionamento

Potência de comutação	
Contactos banhados a prata	
U mín.	10 V CA/CC
U máx.	250 V CA/CC
I máx. (corrente alternada)	3 A a 250 V (carga óhmica) 2 A a 250 V (carga indutiva, cos $\varphi \approx$ 0,8)
I máx. (corrente contínua)	0,25 A com 250 V (carga óhmica)

Transmissores intermitentes - outras características	
Operação	Atuador de rolos
Elemento de contacto	Contacto de ação rápida
Tipo de contacto	Inversor

UNIDADE DE CONTROLO ELETROMECÂNICA (CONTINUAÇÃO)

Posicionador remoto

Potenciómetro de precisão para operação ABRIR-FECHAR		
	Simples	Tandem
Linearidade	≤ 1 %	
Potência	1,5 W	
Resistência (standard)	0,2 kΩ	0,2/0,2 kΩ
Resistência (opção) outras variantes a pedido	0,1 kΩ, 0,5 kΩ, 1,0 kΩ, 2,0 kΩ, 5,0 kΩ	0,5/0,5 kΩ, 1,0/1,0 kΩ, 5,0/5,0 kΩ, 0,1/5,0 kΩ, 0,2/5,0 kΩ
Corrente máx. das escovas	30 mA	
Vida útil	100 000 ciclos	

Potenciómetro de camada condutora de precisão para operação de regulação		
	Simples	Tandem
Linearidade	≤ 1 %	
Potência	0,5 W	
Resistência outras variantes a pedido	1,0 kΩ ou 5,0 kΩ	1,0/5,0 kΩ ou 5,0/5,0 kΩ
Corrente máx. das escovas	0,1 mA	
Vida útil	5 milhões de ciclos	
Temperatura ambiente máx.[1]	+90 °C	

Posicionador eletrónico EWG		
	2 condutores	3/4 condutores
Sinal de saída	4 – 20 mA	0/4 – 20 mA
Alimentação	24 V DC (18 – 32 V)	
Temperatura ambiente máx.[1]	+80 °C (Standard)/+90 °C (opção)	

Posicionador eletrónico remoto RWG		
	2 condutores	3/4 condutores
Sinal de saída	4 – 20 mA	0/4 – 20 mA
Alimentação	14 V DC +(I x R_B), máx. 30 V	24 V DC (18 – 32 V)

ATIVAÇÃO DO VOLANTE

Potências de comutação do micro-interruptor para sinalização da ativação do volante	
Contactos banhados a prata	
U mín.	12 V CC
U máx.	250 V CA
I máx. (corrente alternada)	3 A a 250 V (carga indutiva, cos φ = 0,8)
I máx. (corrente contínua)	3 A com 12 V (carga óhmica)

Micro-interruptor para sinalização da ativação do volante – outras características	
Operação	Alavanca plana
Elemento de contacto	Contacto de ação rápida
Tipo de contacto	Inversor
Temperatura ambiente máx.[1]	+80 °C

RESISTÊNCIA A OSCILAÇÕES

Segundo a norma EN 60068-2-6.

Os atuadores são resistentes a oscilações e vibrações durante o arranque e em caso de irregularidades na instalação até 2 g, na gama de frequências de 10 até 200 Hz. Este grau de resistência não implica que se trate de uma resistência permanente.

Esta informação aplica-se a atuadores SA e SQ sem controlo integrado instalado e com ligação elétrica (S) AUMA e não combinados com caixas redutoras.

Para atuadores com controlo integrado AM ou AC, é válido um valor limite de 1 g sob as condições acima mencionadas.

POSIÇÃO DE MONTAGEM

Os atuadores AUMA, incluindo as unidades com controlo integrado, podem funcionar, sem restrições, em qualquer posição de montagem.

INTENSIDADE DE RUÍDOS

O nível de ruído provocado pelo atuador permanece inferior ao nível de ruído de 72 dB (A).

1 O intervalo de temperatura depende do intervalo de temperatura do acionamento (ver chapa de características).

TENSÕES DE ALIMENTAÇÃO/FREQUÊNCIAS DE REDE

Nesta secção são apresentadas as tensões de alimentação padrão (outras tensões de alimentação por pedido). Nem todos os tamanhos dos atuadores podem ser fornecidos com todos os tipos de motores ou tensões/frequências mencionados. Para informações detalhadas, consulte as folhas de dados elétricos separadas.

Corrente trifásica

Tensões	Frequência
[V]	[Hz]
220; 230; 240; 380; 400; 415; 500; 525; 660; 690	50
440; 460; 480; 575; 600	60

Corrente alternada

Tensões	Frequência
[V]	[Hz]
230	50
115; 230	60

Corrente contínua

Tensões
[V]
24; 48; 60; 110; 220

Oscilações permitidas para a tensão de alimentação e para a frequência

> Padrão para SA, SQ, AM e AC
Tensão de alimentação: ±10 %
Frequência: ±5 %

> Opção para AC
Tensão de alimentação: –30 %
Requer dimensionamento especial ao selecionar o atuador

MOTOR

Modos de operação segundo norma IEC 60034-1/EN 15714-2

Tipo	Corrente trifásica	Corrente alternada	Corrente contínua
SA 07.2 – SA 16.2	S2 - 15 min, S2 - 30 min/ Classes A,B	S2 - 15 min[1]/ Classes A,B[1]	S2 - 15 min/ Classes A,B
SA 25.1 – SA 48.1	S2 - 15 min, S2 - 30 min/ Classes A,B	–	–
SAR 07.2 – SAR 16.2	S4 - 25 %, S4 - 50 %/ Classe C	S4 - 25 %[1]/ Classe C[1]	–
SAR 25.1 – SAR 30.1	S4 - 25 %, S4 - 50 %/ Classe C	–	–
SQ 05.2 – SQ 14.2	S2 - 15 min, S2 - 30 min/ Classes A,B	S2 - 10 min./ Classes A,B[1]	–
SQR 05.2 – SQR 14.2	S4 - 25 %, S4 - 50 %/ Classe C	S4 - 20 %/ Classe C[1]	–

As informações sobre os modos de operação referem-se às seguintes condições: tensão nominal, temperatura ambiente de 40 °C, carga média com 35 % do binário máximo.

Classe de isolamento dos motores

	Classe de isolamento
Motores trifásicos	F, H
Motores CA	F
Motores CC	F, H

Dados característicos da proteção do motor

De série, são utilizados interruptores térmicos como proteção do motor. Se for utilizado um controlo integrado, os sinais da proteção do motor são processados internamente. Isto aplica-se também para os termistores opcionais. Em atuadores sem controlo integrado, os sinais têm de ser avaliados no controlo externo.

Capacidade de carga dos interruptores térmicos	
Corrente alternada (250 V AC)	Capacidade de comutação $I_{máx}$
cos φ = 1	2,5 A
cos φ = 0,6	1,6 A
Tensão contínua	Capacidade de comutação $I_{máx}$
60 V	1 A
42 V	1,2 A
24 V	1,5 A

Motores especiais

Para requisitos especiais, os atuadores podem ser fornecidos com motores especiais, por ex., motores-freio ou motores com polos comutáveis.

[1] não disponível para todos os tamanhos construtivos

ESQUEMAS DE LIGAÇÃO/LIGAÇÃO ELÉTRICA

Todos os esquemas mostram a cablagem para os sinais na ficha redonda de 50 polos e servem como base para a ligação de cabos de controlo e da alimentação. Estes esquemas podem ser obtidos no nosso site na Internet www.auma.com.

> TPA para atuadores multi-voltas SA/SAR e atuadores de ¼ de volta SQ/SQR
> MSP para controlos AM
> TPC para controlos AC

Segmento do esquema de ligações TPA de um atuador

Segmento do esquema de ligações TPA de um AC

Ficha redonda AUMA			
	Contactos de potência	Fio de terra	Contactos de controlo
Número máx. de contactos	6 (3 equipados)	1 (contacto principal)	50 pinos/buchas
Identificação	U1, V1, W1, U2, V2, W2	PE	1 a 50
Tensão de ligação máx.	750 V	–	250 V
Tensão nominal máx.	25 A	–	16 A
Tipo de ligação feita pelo cliente	Terminais de aparafusar	Ligação de parafuso para macho anular	Ligação por parafuso, cravagem (opção)
Secção transversal de ligação máx.	6 mm^2	6 mm^2	2,5 mm^2
Material: Corpo isolante	Poliamida	Poliamida	Poliamida
Material dos contactos	Latão	Latão	Latão estanhado ou dourado (opcional)

Tamanho da rosca das entradas dos cabos (seleção)		
	Ligação elétrica S	Ligação elétrica SH
Rosca M (standard)	1 x M20 x 1,5; 1 x M25 x 1,5; 1 x M32 x 1,5	1 x M20 x 1,5; 2 x M25 x 1,5; 1 x M32 x 1,5
Rosca Pg (opção)	1 x Pg 13,5; 1 x Pg 21; 1 x Pg 29	1 x Pg 13,5; 2 x Pg 21; 1 x Pg 29
Rosca NPT (opção)	2 x ¾" NPT; 1 x 1¼" NPT	1 x ¾" NPT; 2 x 1" NPT; 1 x 1¼" NPT
Rosca G (opção)	2 x G ¾"; 1 x G 1¼"	1 x G ¾"; 2 x G 1"; 1 x G 1¼"

AQUECEDOR

Aquecedor na unidade de controlo	Atuadores sem controlo integrado	Atuadores com AM ou AC
Elemento de aquecimento	Elemento PTC auto-regulável	Aquecedor de resistência
Gamas de tensões	110 V – 250 V DC/AC 24 V – 48 V DC/AC 380 V – 400 V AC	24 V DC/AC (com alimentação interna)
Potência	5 W – 20 W	5 W

Aquecimento do motor	Atuadores sem controlo integrado
Tensões	110 – 120 V AC, 220 – 240 V AC ou 380 – 400 V AC (alimentado externamente)
Potência	12,5 W – 25 W[2]

Aquecedor do controlo	AM	AC
Tensões	110 – 120 V AC, 220 – 240 V AC, 380 – 400 V AC	
Potência com temperatura controlada	40 W	60 W

[2] dependente do tamanho do motor, ver folhas de dados técnicos separada

OPERAÇÃO NO LOCAL - PAINEL LOCAL

	AM	AC
Operação	Interruptor seletor LOCAL – DESL. – REMOTO (trancável em todas as posições)	Interruptor seletor LOCAL – DESL. – REMOTO (trancável em todas as posições)
	Interruptor auxiliar manual ABRIR, STOP, FECHAR	Interruptor auxiliar manual ABRIR, STOP, FECHAR, Reset
Indicação	3 luzes de aviso: posição final FECHAR, sinal coletivo de falha, posição final ABRIR	5 luzes de aviso: posição final FECHAR, falha no binário no sentido FECHAR, proteção do motor atuada, falha no binário no sentido ABRIR, posição final ABRIR
	–	Mostrador gráfico com brancos e vermelhos comutáveis Retroiluminação Definição 200 x 100 pixels

APARELHOS DE COMUTAÇÃO

		AM e AC
		Classes de potência AUMA
Contactores inversores, com bloqueio mecânico, elétrico e eletrónico	Standard	A1
	Opções	A2, A3, A4[1], A5[1], A6[1]
Tiristores, com bloqueio eletrónico	Standard	B1
	Opções	B2, B3

Para informações sobre classes de potência e ajuste dos relés de sobrecarga térmica, consulte as folhas de dados elétricos.

AM E AC - INTERFACE PARALELA PARA TÉCNICA DE CONTROLO

AM	AC
Sinais de entrada	
Standard Entradas de controlo +24 V DC: ABRIR, PARAR, FECHAR, através de optoacoplador, potencial de referência conjunto	Standard Entradas de controlo +24 V DC: ABRIR, PARAGEM, FECHAR, EMERGÊNCIA, através de optoacoplador, ABRIR, FECHAR com potencial de referência conjunto
Opção Como a versão standard com entrada de EMERGÊNCIA adicional	Opção Como a versão standard com entradas MODO e HABILITAÇÃO adicionais
Opção Entradas de controlo de 115 V AC	Opção Entradas de controlo de 115 V AC, 48 V DC, 60 V DC, 110 V DC
Tensão auxiliar para os sinais de entrada	
24 V DC, máx. 50 mA	24 V DC, máx. 100 mA
115 V AC, máx. 30 mA	115 V AC, máx. 30 mA
Controlo por valor nominal	
	Entrada analógica 0/4 - 20 mA
Sinais de saída	
Standard 5 contactos de relé, 4 contactos NA com potencial de referência conjunto, máx. 250 V AC, 0,5 A (carga óhmica) Atribuição standard: posição final FECHAR, posição final ABRIR, interruptor seletor REMOTO, interruptor seletor LOCAL 1 contacto inversor isento de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga óhmica) para sinal coletivo de falha: falha no binário, falha de fase, proteção do motor ativada	Standard 6 contactos de atribuição livre via parâmetros, 5 contactos NA com potencial de referência conjunto, máx. 250 V AC, 1 A (carga óhmica), 1 contacto inversor livre de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga óhmica) Atribuição standard: posição final FECHAR, posição final ABRIR, interruptor seletor REMOTO, falha no binário FECHAR, falha no binário ABRIR, sinal coletivo de falha (falha no binário, falha de fase, atuação da proteção do motor)
	Opção 12 contactos de atribuição livre via parâmetros, 10 contactos NA com potencial de referência conjunto, máx. 250 V AC, 1 A (carga óhmica), 2 contactos inversor livres de potencial para sinais de falha, máx. 250 V AC, 5 A (carga óhmica)
	Opção Contactos inversores sem potencial de referência conjunto, máx. 250 V AC, 5 A (carga óhmica)
Mensagem de verificação de posição contínua	
Mensagem de verificação de posição 0/4 – 20 mA	Mensagem de verificação de posição 0/4 – 20 mA

[1] O aparelho de comutação é fornecido num quadro de distribuição elétrica separado

AC - INTERFACES PARA SISTEMA DE INSTRUMENTAÇÃO E DE CONTROLO

	Profibus	Modbus	Bus de campo Foundation	HART	Sem fios
Dados gerais	Troca digital de todos os comandos de deslocamento discretos e contínuos, mensagens de verificação, solicitações de estado entre atuadores e sistema de controlo.				
Protocolos suportados	DP-V0, DP-V1, DP-V2	Modbus RTU	FF H1	HART	Sem fios
Número máx. de participantes	126 (125 aparelhos de campo e 1 mestre Profibus DP) Sem repetidor, i.e., no máx. 32 por segmento Profibus DP	247 aparelhos de campo e 1 mestre Modbus RTU Sem repetidor, i.e., no máx. 32 por segmento Modbus	240 aparelhos de campo incl. linking device. A um segmento de bus de campo Foundation é possível ligar, no máx., 32 participantes.	64 aparelhos de campo quando implementada tecnologia multidrop	250 por porta de ligação
Comprimentos máx. dos cabos sem repetidor	Máx. 1 200 m (com taxas de transmissão de dados < 187,5 kbit/s), 1 000 m com 187,5 kbit/s, 500 m com 500 kbit/s, 200 m com 1,5 Mbit/s	Máx. 1 200 m	Máx. 1 900 m	Aprox. 3 000 m	Alcance ao ar livre aprox. 200 m, em edifícios aprox. 50 m
Comprimentos máx. dos cabos com repetidor	Aprox. 10 km (válido apenas para taxas de transmissão de dados < 500 kbit/s) Aprox. 4 km (com 500 kbit/s) Aprox. 2 km (com 1,5 Mbit/s) O comprimento máx. realizável depende do tipo e quantidade de repetidores. Em regra, podem ser utilizados, no máx., 9 repetidores num sistema Profibus DP.	Aprox. 10 km O comprimento máx. realizável depende do tipo e quantidade de repetidores. Em regra, podem ser utilizados, no máx., 9 repetidores num sistema Modbus.	Aprox. 9,5 km O comprimento máx. realizável depende da quantidade de repetidores. Em sistemas FF podem ser ligados em cascata no máx. 4 repetidores.	Possível utilização de repetidores, comprimento máx. do cabo correspondente a cablagem comum de 4 – 20 mA	Cada aparelho atua como repetidor. Distâncias maiores podem ser realizadas instalando os aparelhos uns a seguir aos outros.
Proteção contra sobretensão (opção)	Até 4 kV			–	não é necessário

Transmissão dos dados via condutores de fibra ótica					
Topologias suportadas	Linha, estrela, anel	Linha, estrela	–	–	–
Comprimento do cabo entre 2 atuadores	Multimodo: até 2,6 km com fibra ótica de 62,5 µm		–	–	–
	Monomodo: até 15 km		–	–	–

INTEGRAÇÕES DO SISTEMA DE CONTROLO - SELEÇÃO

Bus de campo	Fabricante	Sistema de controlo
Profibus DP	Siemens	S7-414H; Open PMC, SPPA T3000
	ABB	Melody AC870P; Freelance 800F; Sistema Industrial TI 800 XA
	OMRON	CS1G-H (CS1W-PRN21)
	Mitsubishi	Melsec Q (Q25H com QJ71PB92V Master Interface)
	PACTware Consortium e.V.	PACTware 4.1
	Yokogawa	Centum VP (ALP 121 Profibus Interface)
Bus de campo Foundation	ABB	Sistema Industrial TI 800 XA
	Emerson	Delta-V; Ovation
	Foxboro/Invensys	I/A Séries
	Honeywell	Experion PKS R100/R300
	Rockwell	RSFieldBus
	Yokogawa	CS 3000

Bus de campo	Fabricante	Sistema de controlo
Modbus	Allen Bradley	SLC 500; séries 5/40; ControlLogix Controller
	Emerson	Delta-V
	Endress & Hausser	Control Care
	General Electric	GE Fanuc 90-30
	Honeywell	TDC 3000; Experion PKS; ML 200 R
	Invensys/Foxboro	I/A Series
	Rockwell	Control Logix
	Schneider Electric	Quantum Series
	Siemens	S7-341; MP 370; PLC 545-1106
	Yokogawa	CS 3000

CONTROLOS AM E AC

VISÃO GERAL DAS FUNÇÕES

	AM	AC
Funções de operação		
Tipo de desligamento programável	●	●
Correção automática do sentido de rotação em caso de sequência de fases incorreta	●	●
Posicionador	–	■
Mensagem de posições intermédias	–	●
Deslocamento direto para posições intermédias remotamente	–	■
Perfil de deslocamento com posições intermédias	–	■
Aumento do tempo de operação via temporizador	–	●
Comportamento de EMERGÊNCIA programável	■	●
Comportamento de segurança em caso de falha de sinal	■	●
Derivação de arranque	–	●
Regulador PID integrado	–	■
Função válvula «multiport»	–	■
Funções de monitorização		
Proteção contra sobrecarga da válvula	●	●
Falha de fases/sequência de fases	●	●
Temperatura do motor (valor limite)	●	●
Monitorização da duração de ligação permitida (modo de operação)	–	●
Operação manual ativada	■	■
Monitorização do tempo de operação	–	●
Reação ao comando de operação	–	●
Deteção do movimento	–	●
Comunicação à técnica de controlo através de interface de bus de campo	–	■
Monitorização de rutura de fio nas entradas analógicas	–	●
Temperatura da eletrónica	–	●
Diagnóstico através de registo contínuo de temperatura, vibrações	–	●
Monitorização do aquecedor	–	●
Monitorização do posicionador no atuador	–	●
Monitorização da deteção de binário	–	●
Funções de diagnóstico		
Protocolo de eventos com data de ocorrência	–	●
Passagem de aparelho eletrónica	–	●
Deteção dos dados de operação	–	●
Perfis de binário	–	●
Sinais de estado segundo recomendação NAMUR NE 107	–	●
Recomendações de manutenção para vedações, lubrificantes, contatores inversores e mecânica	–	●

● Standard

■ Opção

Caixas redutoras de 1/4 de volta combinadas com atuadores multi-voltas SA formam um atuador de 1/4 de volta. Deste modo, é possível obter binários nominais de 675 000 Nm. Estas combinações completam a série SQ de válvulas de 1/4 de volta.

CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO "DURABILIDADE" - CLASSES DE CARGA NA OPERAÇÃO DE CONTROLO

A norma EN 15714-2 impõe requisitos de vida útil a atuadores da série. Apesar da norma não o exigir, a AUMA aplica os valores nela contidos, à série de caixas redutoras AUMA. Esta é uma continuação consequente do facto de as caixas redutoras AUMA serem frequentemente fornecidas com única unidade, com atuadores AUMA. Este design corresponde, nas tabelas seguintes, à classe de carga 1. Se os requisitos em termos de durabilidade forem inferiores, aplica-se a classe de carga 2. A classe de carga 3 refere-se, essencialmente, a válvulas de acionamento manuais, cujo número de acionamentos é significativamente inferior aos das caixas redutoras de acionamento motorizado.

As classes de carga aplicam-se exclusivamente a caixas redutoras GS. Nos controladores de atuador aplica-se a norma EN 15714-2, que não prevê uma classificação comparável.

Definição das classes de carga das caixas redutoras AUMA

- Classe de carga 1 - Acionamento motorizado
  Vida útil para movimento basculante de 90°. Satisfaz os critérios de vida útil da norma EN 15714-2.
- Classe de carga 2 - Acionamento motorizado
  Vida útil para movimento basculante de 90° para válvulas de acionamento raro.
- Classe de carga 3 - Acionamento manual
  Satisfaz os critérios de vida útil da norma EN 1074-2.

	Classe de carga 1	**Classe de carga 2**	**Classe de carga 3**
Tipo	Número de ciclos para binário máx.	Número de ciclos para binário máx.	Número de ciclos para binário máx.
GS 50.3	10 000	1 000	250
GS 63.3			
GS 80.3	5 000		
GS 100.3			
GS 125.3	2 500		
GS 160.3			
GS 200.3			
GS 250.3	1 000		
GS 315		–	–
GS 400			
GS 500			
GS 630.3			

CAIXA REDUTORA DE 1/4 DE VOLTA E REDUTORES PRIMÁRIOS - OPERAÇÃO DE CONTROLO

Os atuadores multi-voltas propostos foram selecionados com vista a alcançar o binário máximo de saída. Para requisitos de binário menos exigentes, podem também ser fornecidos atuadores multi-voltas mais pequenos. Para dados detalhados, consulte as folhas de dados separadas.

Classe de carga 1 - Acionamento motorizado com critérios de vida útil conformes com a norma EN 15714-2.

Tipo	Binário máx. das válvulas	Flange de ligação da válvula	Rácio de redução total	Factor[1]	Binário de entrada com binário máximo de saída	Atuador adequado para binário máximo de entrada	Monitorização do tempo de operação para 50 Hz e ângulo de abertura de 90°
	[Nm]	EN ISO 5211			[Nm]		[s]
GS 50.3	500	F07; F10	51:1	16,7	30	SA 07.2	9 – 191
GS 63.3	1 000	F10; F12	51:1	16,7	60	SA 07.6	9 – 191
GS 80.3	2 000	F12; F14	53:1	18,2	110	SA 10.2	9 – 199
GS 100.3	4 000	F14; F16	52:1	18,7	214	SA 14.2	9 – 195
			126:1	42,8	93	SA 10.2	11 – 473
			160:1	54	74	SA 10.2	13 – 600
			208:1	70,7	57	SA 07.6	17 – 780
GS 125.3	8 000	F16; F25; F30	52:1	19,2	417	SA 14.6	9 – 195
			126:1	44	182	SA 14.2	11 – 473
			160:1	56	143	SA 14.2	13 – 600
			208:1	72,7	110	SA 10.2	17 – 780
GS 160.3	14 000	F25; F30; F35	54:1	21	667	SA 16.2	9 – 203
			218:1	76	184	SA 14.2	18 – 818
			442:1	155	90	SA 10.2	37 – 1 658
GS 200.3	28 000	F30; F35; F40	53:1	20,7	1 353	SA 25.1	9 – 199
			214:1	75	373	SA 14.6	18 – 803
			434:1	152	184	SA 14.2	36 – 1 628
			864:1	268	104	SA 10.2	72 – 1 620[2]
GS 250.3	56 000	F35/F40	52:1	20,3	2 759	SA 30.1	9 – 195
			210:1	74	757	SA 16.2	35 – 788
			411:1	144	389	SA 14.6	34 – 1 541
			848:1	263	213	SA 14.2	71 – 1 590[2]
GS 315	90 000	F40/F48	53:1	23,9	3 766	SA 30.1	9 – 199
			424:1	162	556	SA 14.6	35 – 1 590
			848:1	325	277	SA 14.2	71 – 1 590[2]
			1 696:1	650	138	SA 10.2	141 – 1 590[2]
GS 400	180 000	F48/F60	54:1	24,3	7 404	SA 35.1	9 – 203
			432:1	165	1 091	SA 16.2	69 – 1 560[2]
			864:1	331	544	SA 14.6	72 – 1 620[2]
			1 728:1	661	272	SA 14.2	144 – 1 620[2]
GS 500	360 000	F60	52:1	23,4	15 385	SA 40.1	9 – 195
			832:1	318	1 132	SA 16.2	69 – 1 560[2]
			1 664:1	636	566	SA 14.6	139 – 1 560[2]
			3 328:1	1 147	314	SA 14.2	277 – 1 560[2]
GS 630.3	675 000	F90/AUMA	52:1	19,8	34 160	SA 48.1	49 – 195
			210:1	71,9	9 395	SA 40.1	98 – 788
			425:1	145,5	4 640	SA 35.1	142 – 1 594
			848:1	261,2	2 585	SA 30.1	141 – 1 590[2]
			1 718:1	528,8	1 275	SA 25.1	286 – 1 611[2]
			3 429:1	951,2	710	SA 16.2	286 – 1 607[2]
			6 939:1	1 924,8	350	SA 16.2	578 – 1 652[2]

Classe de carga 2 - acionamento motorizado raro

Tipo	Binário máx. das válvulas	Flange de ligação da válvula	Rácio de redução total	Factor[1]	Binário de entrada com binário máximo de saída	Atuador adequado para binário máximo de entrada	Monitorização do tempo de operação para 50 Hz e ângulo de abertura de 90°
	[Nm]	EN ISO 5211			[Nm]		[s]
GS 50.3	625	F07; F10	51:1	16,7	37	SA 07.6	9 – 191
GS 63.3	1 250	F10; F12	51:1	16,7	75	SA 10.2	9 – 191
GS 80.3	2 200	F12; F14	53:1	18,2	120	SA 10.2	9 – 199
GS 100.3	5 000	F14; F16	52:1	18,7	267	SA 14.6	9 – 195
			126:1	42,8	117	SA 10.2	11 – 473
			160:1	54	93	SA 10.2	13 – 600
			208:1	70,7	71	SA 10.2	17 – 780
GS 125.3	10 000	F16; F25; F30	52:1	19,2	521	SA 16.2	9 – 195
			126:1	44	227	SA 14.2	11 – 473
			160:1	56	179	SA 14.2	13 – 600
			208:1	72,7	138	SA 14.2	17 – 780
GS 160.3	17 500	F25; F30; F35	54:1	21	833	SA 16.2	9 – 203
			218:1	76	230	SA 14.2	18 – 818
			442:1	155	113	SA 10.2	37 – 1 658
			880:1	276	63	SA 10.2	73 – 1 650[2]
GS 200.3	35 000	F30; F35; F40	53:1	21,0	1 691	SA 25.1	9 – 199
			214:1	75,0	467	SA 14.6	18 – 803
			434:1	152	230	SA 14.2	36 – 1 628
			864:1	268	131	SA 14.2	72 – 1 620[2]
			1 752:1	552	63	SA 10.2	146 – 1 643[2]
GS 250.3	70 000	F35; F40; F48	52:1	20,3	3 448	SA 30.1	9 – 195
			210:1	74,0	946	SA 16.2	18 – 788
			411:1	144	486	SA 14.6	34 – 1 541
			848:1	263	266	SA 14.6	71 – 1 590[2]
			1 718:1	533	131	SA 14.2	143 – 1 611[2]

Classe de peso 3 - Acionamento manual

Tipo	Binário máx. das válvulas	Flange de ligação da válvula	Rácio de redução total	Factor	Binário de entrada com binário máximo de saída
	[Nm]	EN ISO 5211			[Nm]
GS 50.3	750	F07; F10	51:1	16,7	45
GS 63.3	1 500	F10; F12	51:1	16,7	90
GS 80.3	3 000	F12; F14	53:1	18,2	165
GS 100.3	6 000	F14; F16	52:1	18,7	321
			126:1	42,8	140
			160:1	54	111
			208:1	70,7	85
GS 125.3	12 000	F16; F25; F30	126:1	44	273
			160:1	56	214
			208:1	72,7	165
GS 160.3	17 500	F25; F30; F35	54:1	21	833
			218:1	76	230
			442:1	155	113
			880:1	276	63
GS 200.3	35 000	F30; F35; F40	434:1	152	230
			864:1	268	131
			1 752:1	552	63
GS 250.3	70 000	F35; F40; F48	848:1	263	266
			1 718:1	533	131

1 Factor de conversão de binário de saída para binário de entrada para determinar o tamanho do atuador multi-voltas
2 Limitado pelo modo de operação da classe B (S2 - 30 min)

CAIXA REDUTORA DE 1/4 DE VOLTA E REDUTORES PRIMÁRIOS - OPERAÇÃO DE REGULAÇÃO

Os binários indicados têm como base o modo de operação de regulação, que exige uma coroa em bronze. Para outros requisitos da aplicação existem documentos de especificação em separado.

Os atuadores multi-voltas propostos foram selecionados com vista a alcançar o binário máximo de saída. Para requisitos de binário menos exigentes, podem também ser fornecidos atuadores multi-voltas mais pequenos. Para dados detalhados, consulte as folhas de dados separadas.

Tipo	Binário máx. das válvulas	Binário de regulação	Flange de ligação da válvula	Rácio de redução total	Factor[1]	Binário de entrada com binário máximo de saída	Atuador adequado para binário máximo de entrada	Monitorização do tempo de operação para 50 Hz e ângulo de abertura de 90°
	[Nm]	[Nm]	EN ISO 5211			[Nm]		[s]
GS 50.3	350	125	F05/F07/F10	51:1	17,9	20	SAR 07.2	9 – 191
GS 63.3	700	250	F10/F12	51:1	17,3	42	SAR 07.6	9 – 191
GS 80.3	1 400	500	F12/F14	53:1	19,3	73	SAR 10.2	9 – 199
GS 100.3	2 800	1 000	F14/F16	52:1	20,2	139	SAR 14.2	9 – 195
				126:1	44,4	63	SAR 10.2	21 – 473
				160:1	55,5	50	SAR 07.6	13 – 600
				208:1	77	37	SAR 07.6	35 – 780
GS 125.3	5 600	2 000	F16/F25	52:1	20,8	269	SAR 14.6	9 – 195
				126:1	45,4	123	SAR 14.2	21 – 473
				160:1	57,9	97	SAR 10.2	27 – 600
				208:1	77	73	SAR 10.2	35 – 780
GS 160.3	11 250	4 000	F25/F30	54:1	22,7	496	SAR 14.6	9 – 203
				218:1	83	136	SAR 14.2	36 – 818
				442:1	167	68	SAR 10.2	74 – 1 658
GS 200.3	22 500	8 000	F30/F35	53:1	22,3	1 009	SAR 25.1	72 – 199
				214:1	81,3	277	SAR 14.6	36 – 803
				434:1	165	137	SAR 14.2	72 – 1 628
				864:1	308	73	SAR 10.2	144 – 1 620[2]
GS 250.3	45 000	16 000	F35/F40	52:1	21,9	2 060	SAR 30.1	71 – 195
				210:1	80	563	SAR 16.2	35 – 788
				411:1	156	289	SAR 14.6	69 – 1 541
				848:1	305	148	SAR 14.2	141 – 1 590[2]
GS 315	63 000	30 000	F40/F48	53:1	26	2 432	SAR 30.1	72 – 199
				424:1	178	354	SAR 14.6	71 – 1 590
				848:1	356	177	SAR 14.2	141 – 1 590[2]
				1 696:1	716	88	SAR 10.2	283 – 1 590[2]
GS 400	125 000	35 000	F48/F60	54:1	26,5	4 717	SAR 30.1	74 – 203
		60 000		432:1	181	691	SAR 16.2	72 – 1 620
				864:1	363	344	SAR 14.6	144 – 1 620[2]
				1 728:1	726	172	SAR 14.2	288 – 1 620[2]
GS 500	250 000	35 000	F60	52:1	25,5	9 804	SAR 30.1	71 – 195
		120 000		832:1	350	714	SAR 16.2	139 – 1 560[2]
				1 664:1	416	358	SAR 14.6	277 – 1 560[2]

INTERVALOS DE ÂNGULOS DE ABERTURA

Tal como para os atuadores de ¼ de volta SQ, existem para as combinações SA/GS diferentes intervalos de ângulos de abertura. Os intervalos dependem do tamanho da caixa redutora. Para indicações detalhadas, consulte as folhas de dados separadas.

1 Factor de conversão de binário de saída para binário de entrada para determinar o tamanho do atuador multi-voltas
2 Limitado pelo modo de operação da classe C (S4 - 50%)

ATUADOR MULTI-VOLTAS SA COM CAIXAS REDUTORAS MULTI-VOLTAS GK

Caixas redutoras de engrenagens cónicas GK formam, em conjunto com um atuador SA, um atuador multi-voltas com binários mais elevados. O eixo de acionamento e o eixo de acionamento de saída estão em ângulo reto entre si. Assim, estes conjuntos são adequados para tarefas de natureza especial. Estas incluem, por ex. situações de incorporação especiais ou ativação simultânea de dois fusos com duas caixas redutoras GK e um acionamento central.

As indicações seguintes facultam apenas um esboço dos dados. Para as caixas redutoras GK existem fichas de dados em separado nas quais poderá encontrar informações mais detalhadas. Outros tipos de rácios de redução poderão ser facultados mediante pedido.

Tipo	Binário máx. das válvulas	Binário de regulação	Flange de ligação da válvula		Rácio de redução total	Fator	Atuador adequado	
	[Nm]	[Nm]	EN ISO 5211	DIN 3210			Operação de controlo	Operação de regulação
GK 10.2	120	60	F10	G0	1:1	0,9	SA 07.6; SA 10.2; SA 14.2	SAR 07.6; SAR 10.2; SAR 14.2
					2:1	1,8		
GK 14.2	250	120	F14	G1/2	2:1	1,8	SA 10.2; SA 14.2	SAR 10.2; SAR 14.2
					2,8:1	2,5		
GK 14.6	500	200	F14	G1/2	2,8:1	2,5	SA 10.2; SA 14.2	SAR 10.2; SAR 14.2
					4:1	3,6		
GK 16.2	1 000	400	F16	G3	4:1	3,6	SA 14.2; SA 14.6	SAR 14.2
					5,6:1	5,0		
GK 25.2	2 000	800	F25	G4	5,6:1	5,0	SA 14.2; SA 14.6	SAR 14.2; SAR 14.6
					8:1	7,2		
GK 30.2	4 000	1 600	F30	G5	8:1	7,2	SA 14.6; SA 16.2	SAR 14.6; SAR 16.2
					11:1	9,9		
GK 35.2	8 000	–	F35	G6	11:1	9,9	SA 14.6; SA 16.2	–
					16:1	14,4		
GK 40.2	16 000	–	F40	G7	16:1	14,4	SA 16.2; SA 25.1	–
					22:1	19,8		

ATUADOR MULTI-VOLTAS SA COM CAIXAS REDUTORAS MULTI-VOLTAS GST

As caixas redutoras helicoidais GST formam, em conjunto com um atuador SA, um atuador multi-voltas com binários mais elevados. O eixo de acionamento e o eixo de acionamento de saída estão deslocados axialmente entre si. Assim, estes conjuntos são adequados para tarefas de natureza especial. Aqui incluem-se, por exemplo, situações de montagem especiais.

As indicações seguintes facultam apenas um esboço dos dados. Para as caixas redutoras GST existem fichas de dados em separado nas quais poderá encontrar informações mais detalhadas. Outros tipos de rácios de redução poderão ser facultados mediante pedido.

Tipo	Binário máx. das válvulas	Binário de regulação	Flange de ligação da válvula		Rácio de redução total	Fator	Atuador adequado	
	[Nm]	[Nm]	EN ISO 5211	DIN 3210			Operação de controlo	Operação de regulação
GST 10.1	120	60	F10	G0	1:1	0,9	SA 07.6; SA 10.2; SA 14.2	SAR 07.6; SAR 10.2; SAR 14.2
					1,4:1	1,3		
					2:1	1,8		
GST 14.1	250	120	F14	G1/2	1,4:1	1,3	SA 10.2; SA 14.2	SAR 10.2; SAR 14.2
					2:1	1,8		
					2,8:1	2,5		
GST 14.5	500	200	F14	G1/2	2:1	1,8	SA 10.2; SA 14.2	SAR 10.2; SAR 14.2
					2,8:1	2,5		
					4:1	3,6		
GST 16.1	1 000	400	F16	G3	2,8:1	2,5	SA 14.2; SA 14.6	SAR 14.2
					4:1	3,6		
					5,6:1	5,0		
GST 25.1	2 000	800	F25	G4	4:1	3,6	SA 14.2; SA 14.6	SAR 14.2; SAR 14.6
					5,6:1	5,0		
					8:1	7,2		
GST 30.1	4 000	1 600	F30	G5	5,6:1	5,0	SA 14.6; SA 16.2	SAR 14.6; SAR 16.2
					8:1	7,2		
					11:1	9,9		
GST 35.1	8 000	–	F35	G6	8:1	7,2	SA 14.6; SA 16.2	–
					11:1	9,9		
					16:1	14,4		
GST 40.1	16 000	–	F40	G7	11:1	9,9	SA 16.2; SA 25.1	–
					16:1	14,4		
					22:1	19,8		

ATUADORES MULTI-VOLTAS SA COM CAIXAS REDUTORAS MULTI-VOLTAS GHT

As caixas redutoras de coroa GHT formam, em conjunto com um atuador SA, um atuador multi-voltas com binários elevados. A montagem de uma GHT praticamente quadruplica o intervalo de binário da série SA. Essa necessidade de binários elevados existe, por ex., em válvulas de cunha, comportas de barragens ou amortecedores de grandes dimensões.

As indicações seguintes facultam apenas um esboço dos dados. Para as caixas redutoras GHT existem fichas de dados em separado nas quais poderá encontrar informações mais detalhadas. Outros tipos de rácios de redução poderão ser facultados mediante pedido.

Tipo	Binário máx. das válvulas	Flange de ligação da válvula	Rácio de redução total	Fator	Atuador adequado
	[Nm]	EN ISO 5211			
GHT 320.3	32 000	F48	10:1	8	SA 30.1
			15,5:1	12,4	SA 25.1
			20:1	16	SA 25.1
GHT 500.3	50 000	F60	10,25:1	8,2	SA 35.1
			15:1	12	SA 30.1
			20,5:1	16,4	SA 30.1
GHT 800.3	80 000	F60	12:1	9,6	SA 35.1
			15:1	12	SA 35.1
GHT 1200.3	120 000	F60	10,25:1	8,2	SA 40.1
			20,5:1	16,4	SA 35.1

ATUADORES DE 1/4 DE VOLTA SQ COM BASE E ALAVANCA

A montagem de uma alavanca e de uma base permite formar uma atuador com alavanca a partir de um atuador de 1/4 de volta SQ. Os dados técnicos destes atuadores com alavanca são idênticos aos dos atuadores de 1/4 de volta, p.ex. também o número máximo de arranques permitido. De seguida, estão listados os dados referentes a atuadores com alavanca e motor trifásico. Os tempos de posicionamento são válidos para um ângulo de abertura de 90°.

Operação de controlo SQ

Tipo	Tempos de posicionamento a 50 Hz[1]	Intervalo de ajuste do binário de desligamento
	[s]	[Nm]
SQF 05.2	4 – 32	50 – 150
SQF 07.2	4 – 32	100 – 300
SQF 10.2	8 – 63	200 – 600
SQF 12.2	16 – 63	400 – 1 200
SQF 14.2	24 – 100	800 – 2 400

Operação de regulação SQR

Tipo	Tempos de posicionamento a 50 Hz[1]	Intervalo de ajuste do binário de desligamento	Binário médio máximo permitido em operação de regulação
	[s]	[Nm]	[Nm]
SQRF 05.2	8 – 32	75 – 150	75
SQRF 07.2	8 – 32	150 – 300	150
SQRF 10.2	11 – 63	300 – 600	300
SQRF 12.2	16 – 63	600 – 1 200	600
SQRF 14.2	36 – 100	1 200 – 2 400	1 200

ATUADORES MULTI-VOLTAS SA EQUIPADOS COM CAIXA REDUTORA COM ALAVANCA GF

As caixas redutoras GF formam um atuador com alavanca quando combinadas com um atuador multi-voltas SA.

As caixas redutoras com alavanca derivam a nível construtivo das caixas redutoras de ¼ de volta GS. Através de redutores primários são alcançados diversos rácios de redução.

As indicações seguintes facultam apenas um esboço dos dados. Para indicações detalhadas, consulte as folhas de dados separadas. Caixas redutoras previstas para aplicações de regulação estão equipadas com uma coroa em bronze. Nesta versão o binário nominal é reduzido.

Tipo	Binário máx. das válvulas	Binário de regulação	Rácio de redução total	Atuador adequado	
	[Nm]	[Nm]		Operação de controlo	Operação de regulação
GF 50.3	500	125	51:1	SA 07.2	SAR 07.2
GF 63.3	1 000	250	51:1	SA 07.6	SAR 07.6
GF 80.3	2 000	500	53:1	SA 10.2	SAR 10.2
GF 100.3	4 000	1 000	52:1	SA 14.2	SAR 14.2
			126:1	SA 10.2	SAR 10.2
			160:1	SA 10.2	SAR 07.6
			208:1	SA 07.6	SAR 07.6
GF 125.3	8 000	2 000	52:1	SA 14.6	SAR 14.6
			126:1	SA 14.2	SAR 14.2
			160:1	SA 14.2	SAR 10.2
			208:1	SA 10.2	SAR 10.2
GF 160.3	11 250	4 000	54:1	SA 16.2	SAR 14.6
			218:1	SA 14.2	SAR 14.2
			442:1	SA 10.2	SAR 10.2
GF 200.3	22 500	8 000	53:1	SA 25.1	SAR 25.1
			214:1	SA 14.6	SAR 14.6
			434:1	SA 14.2	SAR 14.2
			864:1	SA 10.2	SAR 10.2
GF 250.3	45 000	16 000	52:1	SA 30.1	SAR 30.1
			210:1	SA 16.2	SAR 16.2
			411:1	SA 14.6	SAR 14.6
			848:1	SA 14.2	SAR 14.2

ATUADORES MULTI-VOLTAS SA EQUIPADOS COM UNIDADE LINEAR LE

A montagem de uma unidade linear LE num atuador multi-voltas SA resulta num atuador linear, também conhecido por atuador rotativo.

As indicações seguintes facultam apenas um esboço dos dados. Para indicações detalhadas, consulte as folhas de dados separadas.

Tipo	Amplitudes de curso	Força de propulsão		Atuador adequado	
	máx. [mm]	máx. [kN]	com binário de regulação [kN]	Operação de controlo	Operação de regulação
LE 12.1	50	11,5	6	SA 07.2	SAR 07.2
	100				
	200				
	400				
	500				
LE 25.1	50	23	12	SA 07.6	SAR 07.6
	100				
	200				
	400				
	500				
LE 50.1	63	37,5	20	SA 10.2	SAR 10.2
	125				
	250				
	400				
LE 70.1	63	64	30	SA 14.2	SAR 14.2
	125				
	250				
	400				
LE 100.1	63	128	52	SA 14.6	SAR 14.6
	125				
	250				
	400				
LE 200.1	63	217	87	SA 16.2	SAR 16.2
	125				
	250				
	400				

QUALIDADE NÃO É UMA QUESTÃO DE CONFIANÇA

Os atuadores têm que realizar as suas tarefas com fiabilidade, pois estes aparelhos definem o ritmo exato de processos. Fiabilidade não começa só com a colocação em funcionamento.

Na AUMA começa com uma construção pensada, uma seleção cuidadosa dos materiais utilizados e uma produção consciente dos produtos usando máquinas modernas, em passos de produção claramente regulados e monitorizados, levando sempre em conta os aspetos ambientais.

As nossas certificações segundo ISO 9001 e ISO 14001 documentam isto claramente.

No entanto, a segurança de qualidade não é um aspeto estático e que ocorre apenas uma vez. Deve ser sempre novamente comprovada dia a dia. E isto foi comprovado várias vezes em inúmeras auditorias dos nossos clientes e de institutos independentes.

ZERTIFIKAT ■ CERTIFICATE ■ 認證證書 ■ СЕРТИФИКАТ ■ CERTIFICADO ■ CERTIFICAT

TÜV SÜD Management Service

CERTIFICATE

The Certification Body
of TÜV SÜD Management Service GmbH

certifies that

auma®

AUMA Riester GmbH & Co. KG
Aumastr. 1, 79379 Müllheim
Germany

has established and applies a
Quality, Environmental,
Occupational Health and Safety Management System
for the following scope of application:

Design and development, manufacture, sales and service of electric actuators, integral controls and gearboxes for valve automation as well as components for general actuation technology.

Performance of audits (Report-No. 70009378)
has furnished proof that the requirements under:

ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007

are fulfilled. The certificate is valid in conjunction
with the main certificate from **2015-06-09** until **2018-06-08**.

Certificate Registration No. **12 100/104/116 4269/01 TMS**

Product Compliance Management
Munich, 2015-06-09

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZM-14143-01-03
D-ZM-14143-01-04
D-ZM-14143-01-05

TÜV SÜD Management Service GmbH • Zertifizierungsstelle • Ridlerstraße 65 • 80339 München • Germany
www.tuev-sued.de/certificate-validity-check

TÜV®

DIRETIVAS DA UE

Declaração de montagem segundo a Diretiva de Máquinas e Declaração de Conformidade segundo a Diretiva de Baixa Tensão

Os atuadores e as caixas redutoras para válvulas AUMA são quase-máquinas no âmbito da Diretiva Máquinas. A AUMA confirma numa declaração de incorporação que os requisitos básicos de segurança mencionados na Diretiva Máquinas foram cumpridos durante a construção dos aparelhos.

O cumprimento dos requisitos das Diretivas de Baixa Tensão e CEM foi comprovado através de diferentes investigações e inúmeros ensaios relativos aos atuadores AUMA. Correspondentemente, a AUMA disponibiliza uma declaração de conformidade no âmbito das Diretivas de Baixa Tensão e CEM.

As declarações de incorporação e conformidade são parte integrante de um certificado conjunto.

Os aparelhos estão providos do símbolo CE segundo a Diretiva de Baixa Tensão e CEM

PROTOCOLO DE RECEBIMENTO

Após a montagem, cada um dos atuadores é submetido a uma inspeção funcional profunda e os interruptores de binários são calibrados. Este processo é documentado num protocolo de recebimento.

CERTIFICADOS

Para comprovar se os aparelhos estão aptos para casos de utilização especiais, centros de inspeção reconhecidos realizam testes de tipo nos aparelhos. Um exemplo são as inspeções relativas à segurança elétrica para o mercado norte-americano. Para todos os aparelhos mencionados nesta publicação é possível apresentar os respetivos certificados.

Onde posso obter os certificados?

Todas as declarações, protocolos e certificados são arquivados pela AUMA, podendo ser disponibilizados em papel ou formato digital quando solicitado.

Os documentos estão disponíveis no site da AUMA onde poderão ser descarregados a qualquer hora do dia (alguns documentos requerem uma palavra-chave de cliente).

> www.auma.com

ÍNDICE REMISSIVO

Condições de utilização

Básicos

Unidade de controlo eletromecânica

Unidade de controlo eletrónica

Operação de emergência

Ligações elétricas

Ligações das válvulas para atuadores multi-voltas segundo EN ISO 5210

Ligações das válvulas para atuadores de ¼ de volta segundo EN ISO 5211

Interfaces de comunicação

Painel local - operação - ajuste

Aparelhos de comutação

Funções de aplicação

Funções de segurança e de proteção

Diagnóstico, indicações de manutenção, eliminação de falhas

Software de ajuste e de operação AUMA CDT (download gratuito em www.auma.com)

AUMA Riester GmbH & Co. KG
Aumastr. 1, D-79379 Muellheim
Tel +49 7631-809-0, Fax +49 7631-809-1250
riester@auma.com

AUMA-LUSA Representative Office, Lda.
Rua Branquinho da Fonseca, n° 32A
PT-2730-033 Barcarena
Tel/Fax +351 211 307 100
mario.rodrigues@aumalusa.pt

As empresas de vendas AUMA ou representações podem ser encontradas em mais de 70 países.
Informações detalhadas relativas a contactos estão disponíveis em **www.auma.com**